

**PENGEMBANGAN REL OSILASI DIGITAL SEBAGAI
ALAT PERAGA FISIKA SMA/MA**

SKRIPSI

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

Oleh :

**AGUNG PADILAH
NPM : 1411090081**

Jurusan : Pendidikan Fisika



**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H / 2018 M**

**PENGEMBANGAN REL OSILASI DIGITAL SEBAGAI
ALAT PERAGA FISIKA SMA/MA**

Skripsi

**Diajukan Untuk Melengkapi Tugas-tugas dan Memenuhi Syarat-syarat Guna
Memperoleh Gelar Sarjana Pendidikan (S.Pd)
dalam Ilmu Tarbiyah dan Keguruan**

Oleh :

**AGUNG PADILAH
NPM : 1411090081**

Jurusan : Pendidikan Fisika

Pembimbing I : Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si

Pembimbing II : Rahma Diani, M.Pd

**FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
1440 H / 2018 M**

ABSTRAK

PENGEMBANGAN REL OSILASI DIGITAL SEBAGAI ALAT PERAGA FISIKA SMA/MA

OLEH:

AGUNG PADILAH

Penelitian ini bertujuan untuk mengembangkan media berupa rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika serta mengetahui kelayakan dan kemenarikan rel osilasi digital.

Penelitian ini merupakan penelitian pengembangan menggunakan model ADDIE. Tahapan-tahapannya ialah *analysis, design, development, implementation, dan evaluation*. Peneliti menganalisa kurikulum, dan menganalisa media pembelajaran yang digunakan. Pada tahap desain, peneliti mendesain rel osilasi digital sesuai kebutuhan. Setelah di desain, rel osilasi divalidasi oleh 4 validator. Pada tahapan implementasi, rel osilasi diuji oleh guru dan peserta didik kelas X pada semester ganjil 2018/2019. Tahap terakhir yaitu evaluasi, pada tahap ini produk dievaluasi sebagai bentuk revisi akhir dari hasil uji coba guru dan peserta didik.

Hasil menunjukkan bahwa rel osilasi digital sangat layak dan sangat menarik karena telah melalui tahap uji validasi dan tahap uji coba, dengan persentase capaian sebesar 89% menurut ahli materi, 83% menurut ahli media, dan 86% menurut guru fisika SMA/MA kelas X. Hasil uji coba terhadap peserta didik SMA/MA kelas X menunjukkan persentase capaian sebesar 88% dengan kriteria sangat menarik. Dari penelitian pengembangan ini disimpulkan bahwa rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika memenuhi persyaratan dengan kualitas sangat layak dan sangat menarik digunakan sebagai alat peraga peserta didik SMA/MA kelas X.

Kata Kunci : Rel Osilasi Digital, Alat peraga Fisika.



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703289

PERSETUJUAN

**Judul Skripsi : PENGEMBANGAN REL OSILASI DIGITAL SEBAGAI
ALAT PERAGA FISIKA SMA/MA**
Nama : Agung Padilah
NPM : 1411090081
Prodi : Pendidikan Fisika
Fakultas : Tarbiyah dan Keguruan

MENYETUJUI

Telah Dimunaqosahkan dan Dipertahankan Dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan UIN Raden Intan Lampung

Bandar Lampung, 1 November 2018

Pembimbing I

Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si.

NIP.198301072005012005

Pembimbing II

Rahma Diani, M.Pd.

NIP. 198904172015032008

Mengetahui

Ketua Jurusan Pendidikan Fisika

Dr. Yuberti, M.Pd.

NIP. 197709202006042011



**KEMENTERIAN AGAMA
UNIVERSITAS ISLAM NEGERI RADEN INTAN
LAMPUNG
FAKULTAS TARBIYAH DAN KEGURUAN**

Alamat : Jl. Let. Kol. H. Suratmin Sukarame Bandar Lampung Telp. (0721) 703289

PENGESAHAN

**Skripsi Dengan Judul: PENGEMBANGAN REL OSILASI DIGITAL SEBAGAI
ALAT PERAGA FISIKA SMA/MA. Disusun oleh Agung Padilah. NPM
1411090081, Prodi Pendidikan Fisika, Telah Diujikan dalam Sidang Munaqosyah
Fakultas Tarbiyah dan Keguruan Pada / tanggal : Hari Kamis 01 November 2018**

TIM MUNAQOSYAH

Ketua

: Dr. Yuberti, M.Pd

Sekretaris

: Antomi Saregar, M.Pd., M.Si

Penguji Utama

: Ardian Asyhari, M.Pd

Penguji Pendamping I

: Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si

Penguji Pendamping II

: Rahma Diani, M.Pd

**Mengetahui
Dekan Fakultas Tarbiyah dan Keguruan**

Prof. Dr. H. Chairul Anwar, M.Pd

NIP. 19560810 198703 1 001

MOTTO

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ ﴿١﴾

“Dengan menyebut nama Allah yang Maha Pemurah lagi Maha Penyayang”

فَبِأَيِّ آلَاءِ رَبِّكُمَا تُكَذِّبَانِ ﴿١٦﴾

16. Maka nikmat Tuhan kamu yang manakah yang kamu dustakan?

PERSEMBAHAN

Skripsi ini saya persembahkan kepada:

1. Kedua orang tuaku tercinta, Ayahanda Paisol dan Ibunda Rohayani yang telah membesarkan, membimbing, dan mengasuh peneliti dengan penuh kasih sayang, serta selalu mendukung dan mendo'akan peneliti agar terwujud cita-cita yang mulia, menjadi manusia yang berguna bagi Agama, Bangsa dan Negara.
2. Saudara - Saudariku tercinta serta Seluruh keluarga besarku yang telah memberikan dukungan dan semangat dalam pembuatan skripsi ini.

RIWAYAT HIDUP

Peneliti dilahirkan pada tanggal 24 Agustus 1996, di Tanjung Jati, Kecamatan Warkuk Ranau Selatan, Kabupaten OKU Selatan. Peneliti merupakan anak pertama dari 1 bersaudara. Buah cinta dari pasangan Bapak Paisol dan Ibu Rohayani yang selalu memberikan motivasi dan dukungan sehingga peneliti bersemangat untuk selalu berusaha memberikan yang terbaik.

Peneliti mengemban pendidikan formal dimulai dari Pendidikan sekolah dasar (SD) pada tahun 2002 di SD Negeri Peninggiran, Kec Tiga Dihaji, Kab OKU Selatan kemudian peneliti melanjutkan pendidikan sekolah menengah pertama (SMP) pada tahun 2008 di SMP N 1 Tiga Dihaji, Kec Tiga Dihaji, Kab OKU Selatan. Setelah lulus peneliti melanjutkan pendidikan Madrasah Aliyah Negeri (MAN) pada tahun 2011 di MAN Muaradua . Kemudian pada tahun 2014 peneliti melanjutkan studi di perguruan tinggi islam negeri UIN Raden Intan Lampung pada Fakultas Tarbiyah dan Keguruan dengan jurusan Pendidikan Fisika.

KATA PENGANTAR

Assalamu'alaikum, Wr. Wb

Dengan mengucapkan Alhamdulillahirobbil'alamin atas segala nikmat yang telah dianugerahkan Allah SWT, sehingga peneliti dapat menyelesaikan skripsi ini yang berjudul **“PENGEMBANGAN REL OSILASI DIGITAL SEBAGAI ALAT PERAGA FISIKA SMA/MA”**.

Shalawat serta salam semoga tetap tercurah kepada junjungan dari suri taudalan Nabi Muhammad SAW, para sahabat, keluarga dan kita sebagai pengikutnya semoga tetap istiqomah dalam memegang apa saja yang telah beliau ajarkan, sehingga kita termaksud orang-orang yang mendapat syafaatnya diakhirat kelak. Amin. Peneliti menyusun skripsi ini sebagai bagian dari prasyarat untuk menyelesaikan pendidikan Strata Satu (S1) Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung dan alhamdulillah dapat peneliti selesaikan sesuai dengan rencana.

Dalam upaya menyelesaikan skripsi ini, peneliti telah menerima banyak bantuan dan bimbingan dari berbagai pihak serta dengan tidak mengurugi rasa terima kasih atas bantuan semua pihak, maka secara khusus peneliti ingin menyebutkan sebagai berikut:

1. Bapak Prof. Dr. H. Chairul Anwar M.Pd selaku Dekan Fakultas Tarbiyah UIN Raden Intan Lampung.
2. Ibu Dr. Rina Budi Satiyarti, M.Si sebagai pembimbing 1 yang memberikan pengarahan dan masukan kepada peneliti.
3. Ibu Rahma Diani, M.Pd sebagai pembimbing 2 yang telah menyediakan waktu dan dengan sabar membimbing, mengarahkan, dan memberikan motivasi peneliti dalam menyelesaikan skripsi ini.

4. Ibu Dr. Yuberti, M.Pd selaku Ketua Jurusan pendidikan fisika.
5. Ibu Sri Latifah, M.Sc selaku Sekretaris Jurusan pendidikan fisika.
6. Bapak/ibu Dosen di lingkungan Universitas Islam Negeri (UIN) Raden Intan Lampung yang telah memberikan saran dan masukan yang membangun dalam penyusunan skripsi ini.
7. Kepala SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, SMAN 1 Muaradua beserta guru, karyawan, dan peserta didik yang telah berpartisipasi dalam penelitian ini.
8. Teman-teman pendidikan Fisika kelas B dan Pendidikan Fisika angkatan 2014, teman-teman KKN, PPL yang selalu menjadi teman mengejar impian dan mengukir sejarah dalam hidupku, menjadi keluarga terbaik selama ini.
9. Almamater UIN Raden Intan Lampung yang telah membimbing peneliti untuk lebih bijak dan dewasa dalam berfikir dan bertindak.

Peneliti menyadari masih banyak kekurangan, ketidaksempurnaan dan kesalahan dalam penyusunan skripsi ini, maka kritik dan saran akan peneliti terima dengan segenap hati terbuka untuk kesempurnaan skripsi ini. Akhirnya peneliti berharap semoga skripsi ini bermanfaat bagi peneliti dan semua pihak yang membutuhkan serta dapat menjadi amal ibadah yang diterima disisi-Nya. Aaamiin.

Bandar Lampung, Oktober 2018
Peneliti

Agung Padilah
NPM. 1411090081

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
ABSTRAK	iii
PERSETUJUAN	iv
MOTTO	v
PERSEMBAHAN	vi
RIWAYAT HIDUP	vii
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR TABEL	xii
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR LAMPIRAN.....	ix
 BAB I PENDAHULUAN	
A. Latar Belakang Masalah.....	1
B. Identifikasi Masalah	7
C. Batasan Masalah	7
D. Rumusan Masalah	8
E. Tujuan	8
F. Manfaat Penelitian	8
 BAB II LANDASAN TEORI	
A. Konsep Pengembangan Model	10
B. Acuan Teoretik.....	15
1. Media Pembelajaran.....	15
2. Alat Peraga.....	20
3. Rel Osilasi	28
4. Ayunan Matematis	30
C. Penelitian yang Relevan.....	39
 BAB III. METODE PENELITIAN	
A. Tempat dan Waktu penelitian	41
1. Tempat Penelitian.....	41
2. Waktu Penelitian	41
B. Karakteristik Sarana Penelitian.....	41
C. Pendekatan dan Metode Penelitian	42
D. Langkah-langkah Pengembangan Model.....	43
1. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>).....	44
2. Tahap Perancangan Produk (<i>Disign</i>).....	45
3. Tahap Pengembangan Produk	49

a. Validasi Alat Peraga.....	49
b. Evaluasi Produk.....	50
c. Revisi Produk	52
4. Implementasi dan <i>Evaluation</i>	53
5. Teknik Pengumpulan Data, Instrumen Pengumpulan Data dan Analisis Data	53
a. Teknik Pengumpulan data	53
b. Instrumen Pengumpulan Data	53
c. Analisa Data.....	54

BAB IV HASIL PENGEMBANGAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian	59
1. Tahap Analisis (<i>Analysis</i>)	59
2. Tahap Perancangan (<i>Design</i>)	60
3. Tahap Pengembangan (<i>Development</i>)	63
a. Validasi Rel Osilasi Digital.....	63
4. Tahap Implementasi Produk (<i>Implementation</i>).....	68
a. Respon Guru Fisika	68
b. Respon Peserta Didik	68
5. Tahap Evaluasi (<i>Evaluation</i>).....	72
6. Produk Akhir.....	73
B. Pembahasan.....	75
1. Validasi Produk Oleh Ahli Materi	76
2. Validasi Produk Oleh Ahli Media.....	77
3. Uji Coba Rel Osilasi Digital	78

BAB V KESIMPULAN IMPLIKASI DAN SARAN

A. Kesimpulan	81
B. Saran	82

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Daftar Tim Validasi Produk.....	49
Tabel 3.2 Kreteria Interpretasi Kelayakan.....	55
Tabel 3.3 Kreteria Interpretasi Kemenarikan	57
Tabel 4.1 Hasil Penilaian Validasi Ahli Materi	62
Tabel 4.2 Hasil Penilaian Validasi Ahli Media	64
Tabel 4.3 Kritik dan Saran Ahli Materi	65
Tabel 4.4 Kritik dan Saran Ahli Media.....	66
Tabel 4.5 Persentase Hasil Rekapitulasi Respon Guru Fisika	67
Tabel 4.6 Hasil Uji Coba Kelompok Kecil Peserta Didik Kelas X	69
Tabel 4.7 Hasil Tanggapan Uji Coba Lapangan Peserta Didik Kelas X	70
Tabel 4.8 Produk Akhir Pengembangan Rel Osilasi Digital	73

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 Tahapan-tahapan Penggunaan (R & D) Model ADDIE	11
Gambar 2.2 Langkah-langkah Penelitian	12
Gambar 2.3 Ayunan Sederhana	29
Gambar 2.4 (a) Sebuah bandul digantungkan pada kawat halus sepanjang l ; (b) Bandul disimpangkan sejauh θ	32
Gambar 3.1 Tiang Rel Osilasi.....	45
Gambar 3.2 Papan Penunjuk Simpangan	46
Gambar 3.3 Tiang dan Petunjuk Simpangan	47
Gambar 3.4 Rel Osilasi.....	48
Gambar 4.1 Tiang Rel Osilasi	60
Gambar 4.2 Komponen LCD	61
Gambar 4.3 Rel Osilasi Sebelum Validasi.....	61
Gambar 4.4 Tampak Depan	73
Gambar 4.5 Tampak Belakang	73
Gambar 4.6 Tampak Samping	73
Gambar 4.7 Komponen LCD	73

DAFTAR LAMPIRAN

LAMPIRAN A

1. Kisi-Kisi Instrumen Penilaian Ahli Materi, Ahli Media, Guru, dan Peserta Didik	86
2. Instrumen Angket Validasi Ahli Materi	90
3. Instrumen Angket Validasi Ahli Media	93
4. Instrumen Angket Guru Fisika	96
5. Instrumen Angket Peserta Didik	99

LAMPIRAN B

1. Rekapitulasi Validasi Ahli Materi	102
2. Rekapitulasi Validasi Ahli Media	103
3. Rekapitulasi Angket Guru	104
4. Daftar Nama Validator dan Responden Guru Fisika	105
5. Rekapitulasi Uji Coba Kelompok Kecil	106
6. Rekapitulasi Uji Coba Lapangan	107

LAMPIRAN C

1. Dokumentasi Penelitian	108
---------------------------------	-----

LAMPIRAN D

1. Kartu Konsultasi Skripsi	112
2. Pengesahan Proposal	114
3. Nota Dinas	115
4. Surat Penelitian	117
5. Surat Keterangan Sudah Penelitian	121
6. Surat Pernyataan Teman Sejawat	129
7. Surat Bebas Plagiat	133

BAB I

PENDAHULUAN

A. Latar Belakang Masalah

Era modern sekarang ini Ilmu Pengetahuan dan Teknologi (IPTEK) sudah berkembang sangat pesat khususnya dunia pendidikan. Dimana pendidikan harus mampu menciptakan generasi yang berkualitas, berkulitas disini maksudnya tidak hanya berkualitas dalam segi intelektual tetapi juga berkualitas dari segi kepribadian.¹ Perkembangan IPTEK juga tidak terlepas dari ketersediaan perangkat pembelajaran seperti media elektronik maupun media cetak. Manusia dituntut untuk bisa menggunakan bahkan mengembangkan media-media pembelajaran tersebut.²

Pendidikan memberikan peran yang besar terhadap kemajuan bangsa,³ baik didalam sekolah maupun luar sekolah,⁴ karena dengan pendidikan manusia dapat mengembangkan potensi yang ada pada dirinya melalui proses

¹Fauziah Ulmi, Murtiani, and Hidayati, 'Pengembangan Bahan Ajar Fisika Mengintegrasikan Nilai Nilai Karakter Al Qur'an Pada Materi Fluida Statis Dan Fluida Dinamis Untuk Pembelajaran Siswa Kelas XI SMA', *Pillar of Physics Education*, 2.1 (2013).h. 105

²Farida Huriawati, Jeffry Handhika, and Luthfiaturrohman, 'Penerapan Media Praktikum Gerak Harmonik Sederhana Menggunakan Osilator Digital Detector Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Mahasiswa', in *Prosiding SNFA(Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya*, 2016.h. 60

³Suprihatiningsih and Yoso Wiyarno, 'Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Komputer Pada Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas', *Jurnal Teknologi Pembelajaran Devosi*, 5.1 (2015).h.

⁴Ahmad and Ahmad Sehabuddin, 'Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar (Kubus Dan Balok)', *JURNAL VARIAN*, 1.2 (2018).h. 83

pembelajaran.⁵ Hal ini membuat suasana belajar yang efektif dan proses pembelajaran kondusif. Hal ini terdapat dalam pasal 1, ayat (1) UU RI No 20 Tahun 2003, berbunyi “Pendidikan adalah usaha sadar dan terencana untuk mewujudkan suasana belajar dan proses pembelajaran agar peserta didik secara aktif mengembangkan potensi dirinya untuk memiliki kekuatan spiritual keagamaan, pengendalian diri, kepribadian, kecerdasan, akhlak mulia, serta keterampilan yang diperlukan dirinya, masyarakat, bangsa dan negara”.⁶ Undang-undang tersebut menjelaskan bahwa pendidikan berfungsi untuk mengembangkan kemampuan dan membentuk watak peserta didik agar bisa mengembangkan potensi diri serta menjadi manusia yang bertakwa kepada Tuhan Yang Maha Esa, berakhlak mulia, berilmu dan memiliki keterampilan diri yang bisa berguna bagi dirinya, masyarakat, bangsa dan negara.⁷

أَقْرَأْ بِاسْمِ رَبِّكَ الَّذِي خَلَقَ ۝ خَلَقَ الْإِنْسَانَ مِنْ عَلَقٍ ۝ أَقْرَأْ وَرَبُّكَ الْأَكْرَمُ ۝ الَّذِي عَلَّمَ بِالْقَلَمِ ۝ عَلَّمَ الْإِنْسَانَ مَا لَمْ يَعْلَمْ

Artinya: 1. Bacalah dengan (menyebut) nama Tuhanmu yang Menciptakan, 2. Dia telah menciptakan manusia dari segumpal darah. 3. Bacalah, dan Tuhanmulah yang

⁵ Rahma Diani, ‘Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbantuan Lks Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Xi SMA Perintis 1 Bandar Lampung’, *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.1 (2016).h. 83.

⁶ Undang-Undang Dasar 1945 Tentang Pendidikan Dan Kebudayaan Pasal 1 Ayat 1, 2003.

⁷ Heru Edi Kurniawan, ‘Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA SMP Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Getaran Dan Gelombang’, *JPFK*, 2.1 (2016).h. 17

*Maha pemurah, 4. yang mengajar (manusia) dengan perantaran kalam, 5. Dia mengajar kepada manusia apa yang tidak diketahuinya.*⁸

Surat *Al-Alaq* diatas, menerangkan bahwa Allah SWT menyeru kepada umat manusia untuk membaca, membaca segala tanda-tanda-Nya dan Allah SWT mengajarkan sesuatu yang tidak diketahui manusia, tidak didapat kata-kata yang lebih mendalam dan alasan yang lebih sempurna dari pada ayat ini di dalam menyatakan kepentingan membaca dan menulis ilmu pengetahuan dalam segala cabang dan bagiannya, dengan begitu kita sebagai umat manusia diserukan untuk senantiasa belajar dan mengenyam pendidikan seperti yang telah diperintahkan oleh Allah SWT agar kita mendapatkan pelajaran yang baik. *Iqra* yang berarti bacalah adalah sebagai simbol pentingnya pendidikan bagi umat Islam karena pendidikan merupakan masalah hidup yang mewarnai kehidupan manusia dan mengharuskan untuk mencarinya yang tidak terbatas pada usia, tempat, jarak, waktu dan keadaan.

Fisika merupakan salah satu cabang dari ilmu sains,⁹ fisika menjelaskan berbagai gejala fisis fenomena yang terjadi di alam, baik secara teori maupun perhitungan,¹⁰ fisika lebih menekankan hal-hal yang bersifat fisis¹¹ dimana dalam pelajaran fisika tidak hanya sebatas ranah kognitif tetapi juga

⁸Usman El-Qurtuby, *Mushaf Al-Quran Dan Terjemahan Hadist* (Bandung: Cordoba, 2013).

⁹ Yani Putri Utari and others, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Online Prezi Dalam Pokok Bahasan Alat Optik Pada Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 3 Purworejo Tahun Pelajaran 2013 / 2014', 5.2 (2014).h. 45

¹⁰ Diani, R. (2015). Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika Berbasis Pendidikan Karakter Dengan Model Problem Based Instruction. *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi* 04 (2).h. 242

¹¹ Religia, R., & Achmadi, H. R. (2017). Pengembangan KIT Sederhana Stirling Engine pada Materi Termodinamika sebagai Media Pembelajaran Fisika SMA. *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 6(3).h. 114

ranah afektif dan psikomotorik, karena dalam pelajaran fisika di butuhkan ranah psikomotorik guna untuk meningkatkan keterampilan peserta didik agar peserta didik dapat memahami apa yang mereka pelajari dalam ilmu fisika.¹² Kebanyakan dari peserta didik cenderung tidak menyukai belajar fisika, karena dalam belajar fisika banyak konsep yang merupakan gejala-gejala alam yang bersifat abstrak. Jika hanya di jelaskan di kelas peserta didik banyak yang tidak menyukainya, untuk itu di harapkan kekreatifitasan guru dalam membuat pembelajaran fisika menjadi lebih menarik sehingga peserta didik bersungguh-sungguh dalam belajar fisika. Salah satunya penggunaan media pembelajaran yang bertujuan untuk menambah rasa ingin tahu peserta didik dalam belajar fisika.

Berhasil tidaknya pembelajaran sangat ditentukan pada penggunaan sumber belajar atau media pembelajaran.¹³ Secara umum media pembelajaran adalah salah satu cara bagi pendidik untuk membantu dalam memberikan materi pembelajaran khususnya pelajaran fisika.¹⁴ Salah satu media pembelajaran dalam pendidikan adat peraga.¹⁵ Alat peraga pembelajaran adalah sesuatu yang dapat digunakan untuk menyampaikan pesan sehingga dapat merangsang pikiran,

¹²Suci Prihatiningtyas, Tjipto Prastowo, and Budi Jatmiko, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMP Berbasis Simulasi Virtual Dan Kit Sederhana Dengan Model Pembelajaran Langsung Dan Kooperatif Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Dan Afektif Pada Pokok Bahasan Alat Optik', *JPPS: Jurnal Peneilitian Pendidikan Sains*, 2.1 (2012).h. 136

¹³ Eka Puspita Dewi, Agus Suyatna, and Chandra Ertikanto, 'Efektivitas Modul Dengan Model Inkuiri Untuk Menumbuhkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Kalor', *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2.2 (2017), 105–10 <<https://doi.org/10.24042/tadris.v2i2.1901>>.

¹⁴Farida Huriawati and Andista Candra Yusro, 'Pengembangan ODD " Osilator Digital Detector " Sebagai Alat Peraga Praktikum Gerak Harmonik Sederhana', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2016.h. 1

¹⁵Novita Haryati, Muriani Nur Hayati, and M. aji Fatkhurrohman, 'Keefektifan Penggunaan Alat Peraga Sistem Peredaran Darah Dalam Pembelajaran IPA Kelas VIII MTs Negeri Pemalang', *Jurnal Pendidikan MIPA Pancasakti*, 2.1 (2018).h. 35

perasaan, perhatian, minat serta perhatian siswa sehingga proses belajar mengajar terjadi.¹⁶ Alat peraga juga bagian integral dari pembelajaran fisika, dengan alat peraga peserta didik tidak hanya belajar teori dan perhitungan menggunakan rumus tetapi juga melakukan percobaan untuk memperdalam penguasaan konsep.¹⁷ Penggunaan alat peraga pembelajaran khususnya fisika dapat memudahkan peserta didik dalam memahami apa yang mereka dapat dari materi yang telah diberikan sebelumnya. Alat peraga juga berfungsi untuk melengkapi peralatan yang dibutuhkan dalam proses pembelajaran agar lebih efektif dan efisien.¹⁸ Alat peraga dapat mempermudah menyampaikan materi agar peserta didik dapat aktif belajar dan mengembangkan keterampilan psikomotor serta dapat menumbuhkan kreativitas peserta didik untuk memecahkan masalah yang dihadapi dengan mudah.¹⁹ Akhirnya proses pembelajaran menjadi lebih hidup maksudnya materi yang disampaikan akan lebih mudah dipahami dan dapat membantu memahami konsep-konsep yang abstrak.²⁰

¹⁶Iqlima Noor Akmal Dewi and Prabowo, 'Pengembangan Alat Peraga Bandul Matematis Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Siswa Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Di Kelas XI SMAN 3 Tuban', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 3.2 (2014).h. 190

¹⁷ Usmeldi, 'The Development of Research-Based Physics Learning Model with Scientific Approach to Develop Students' Scientific Processing Skill', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5.1 (2016), 134–39 <<https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5802>>.

¹⁸Dessy Elfira, 'Pengembangan Alat Peraga Rel Osilasi Kelereng Untuk Menentukan Percepatan Gravitasi Dalam Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Getaran Harmonis', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 5.3 (2016).h. 65

¹⁹V. A. C Saputri and N. R Dewi, 'Pengembangan Alat Peraga Sederhana Eye Lens Tema Mata Kelas VIII Untuk Menumbuhkan Keterampilan Peserta Didik', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3.2 (2014).h. 110

²⁰ Wahyuni, E. P. (2016). Pembelajaran Contextual Teaching and Learning Melalui Pengoptimalan Alat Peraga Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 1 SDN 1 Pamotan Tahun Pelajaran 2015 / 2016 dalam Pelajaran Matematika Materi Ajar Semester 2 Tentang Bangun Datar Sederhana. *Didaktika PGRI*, 2(2).

Berdasarkan hasil dari observasi dan wawancara yang dilakukan diketahui bahwa dalam proses pembelajaran ditemukan banyak hambatan diantaranya minimnya penggunaan media pembelajaran seperti alat peraga, karena guru masih menggunakan metode konvensional dan buku cetak dalam melakukan proses pembelajaran yang membutuhkan waktu yang cukup banyak, sehingga guru kurang memaksimalkan waktu dalam menyampaikan materi yang berdampak ke peserta didik. Materi yang peneliti angkat disini adalah materi ayunan matematis. Pengembangan alat peraga rel osilasi digital dapat dilakukan sebagai alternatif dalam pembelajaran. Dukungan alat peraga rel osilasi digital memudahkan guru menjelaskan tanpa harus menggunakan metode konvensional sehingga mempermudah peserta didik dalam memahami materi fisika.

Berdasarkan data angket dan wawancara yang diperoleh dari guru fisika dan 33 peserta didik kelas X di SMAN 1 Tiga Dihaji yang dilakukan pada tanggal 15 Januari 2018 diketahui bahwa proses pembelajaran fisika belum maksimal. Hal tersebut dikarenakan dalam proses pembelajaran masih menggunakan metode konvensional dibantu LKS serta *power point* dan belum pernah menggunakan alat peraga, sehingga peserta didik kurang tertarik dalam pelajaran fisika karena dianggap terlalu monoton dalam proses pembelajaran. Peserta didik lebih tertarik dalam mengikuti pelajaran jika dalam proses pembelajaran tersebut digunakan media pembelajaran seperti alat peraga sebagai penunjang pembelajaran di kelas. Sama halnya dengan SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji juga dalam proses pembelajaran fisika masih

menggunakan metode konvensional dibantu LKS serta *power point* dan belum menggunakan alat peraga dalam proses pembelajaran.

Berbeda dengan hasil angket dan wawancara dari guru dan 30 peserta didik yang dilakukan di MAN 1 OKU Selatan pada tanggal 16 Januari 2018 yaitu diketahui bahwa peserta didik di MAN 1 OKU Selatan dalam mengikuti pembelajaran fisika sudah cukup baik, peserta didik sudah tertarik dalam mengikuti pelajaran, karena guru di MAN 1 OKU Selatan selain menggunakan metode konvensional guru juga pernah menggunakan alat bandul sederhana sebagai alat peraga materi ayunan matematis, tetapi masih banyak kekurangan menggunakan bandul seperti faktor angin, kurang teliti dalam melihat simpangannya, dan kurang fokusnya dalam mengamati satu kali getaran. Dengan adanya alat peraga siswa, sedikit lebih paham mengenai ayunan matematis tidak hanya secara abstrak tetapi peserta didik bisa melihat secara fakta dari pendulum sederhana sehingga proses pembelajaran jadi lebih efektif. Sama halnya dengan MAN 1 OKU Selatan, SMAN 1 Muaradua juga dalam proses pembelajaran fisika sudah cukup baik karena sudah pernah menggunakan bandul sebagai alat peraga ayunan matematis, meski secara praktiknya belum maksimal jadi peserta didik masih kesulitan dalam menerima'. pelajaran fisika khususnya materi ayunan matematis.

Hasil wawancara yang telah dilakukan menunjukkan bahwa terdapat beberapa permasalahan yang didapat dalam proses pembelajaran materi ayunan matematis, data tersebut didapat dari pra penelitian yang dilakukan pada sekolah

yang telah di sebutkan diatas yaitu, masih menggunakan metode konvensional dimana peserta didik masih menerima apa yang di berikan oleh guru tanpa mempelajarinya lebih lanjut serta alat peraga yang pernah digunakan hanya sebatas gerak bandul matematis sedangkan alat rel osilasi digital yang akan di kembangkan peneliti belum pernah pernah digunakan dalam proses pembelajaran.

Alat peraga yang akan peneliti kembangkan sudah memiliki digital detektor. Keistimewaan alat peraga ini mampu menampilkan data digital dari penggunaan sensor, data yang dimunculkan pada LCD.

Berdasarkan paparan tersebut peneliti akan mengembangkan media pembelajaran dalam bentuk rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika sebagai sarana pembelajaran yang menarik dan menambah tertarik peserta didik dalam pembelajaran, maka untuk menjawab kebutuhan tersebut peneliti akan melakukan penelitian yang berjudul **“Pengembangan Rel Osilasi Digital Sebagai Alat Peraga Fisika SMA/MA”**.

B. Identifikasi Masalah

Berdasarkan latar belakang masalah pada penelitian ini, maka peneliti mengidentifikasi masalah sebagai berikut:

1. Ada beberapa sekolah seperti SMAN 1 Tiga Dihaji, dan SMAN 1 Buay Sandang Aji yang belum pernah menggunakan alat peraga pada materi ayunan matematis.
2. Sekolah MAN 1 OKU Selatan dan SMAN 1 Muaradua sudah pernah menggunakan alat peraga pada materi ayunan matematis seperti bandul

sederhana, tetapi penggunaannya belum maksimal dan masih banyak kekurangan.

3. Belum adanya alat peraga rel osilasi digital pada materi ayunan matematis.

C. Batasan Masalah

Berdasarkan identifikasi masalah tersebut peneliti memberikan batasan masalah yaitu:

1. Pengembangan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika SMA/MA.
2. Rel osilasi digital dibatasi untuk menjelaskan materi pendulum sederhana atau ayunan matematis.
3. Rel osilasi digital hanya menggunakan dua jari-jari rel yang berbeda sebagai perbandingan.

D. Rumusan Masalah

Rumusan masalah pada penelitian ini adalah sebagai berikut:

1. Bagaimana mengembangkan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika SMA/MA?
2. Bagaimana kelayakan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika SMA/MA ?
3. Bagaimana kemenarikan rel osilasi sebagai alat peraga fisika SMA/MA?

E. Tujuan Penelitian

Penelitian ini dilakukan dengan tujuan yang ingin dicapai, yaitu untuk:

1. Mengembangkan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika SMA/MA.
2. Mengetahui kelayakan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika SMA/MA.

3. Mengetahui kemenarikan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika SMA/MA.

F. Manfaat Penelitian

Manfaat penelitian yang diharapkan adalah sebagai berikut:

A. Teoritis

Alat peraga rel osilasi digital dapat mempermudah memahami teori ayunan matematis.

B. Praktis

1. Bagi peneliti

Sebagai penambah pengetahuan dalam pengembangan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika.

2. Bagi peserta didik

Mempermudah peserta didik dalam memahami konsep dari materi ayunan matematis.

3. Bagi guru

Membantu guru dalam menjelaskan materi ayunan matematis kepada peserta didik dengan menggunakan alat peraga rel osilasi digital.

BAB II

TINJAUAN PUSTAKA

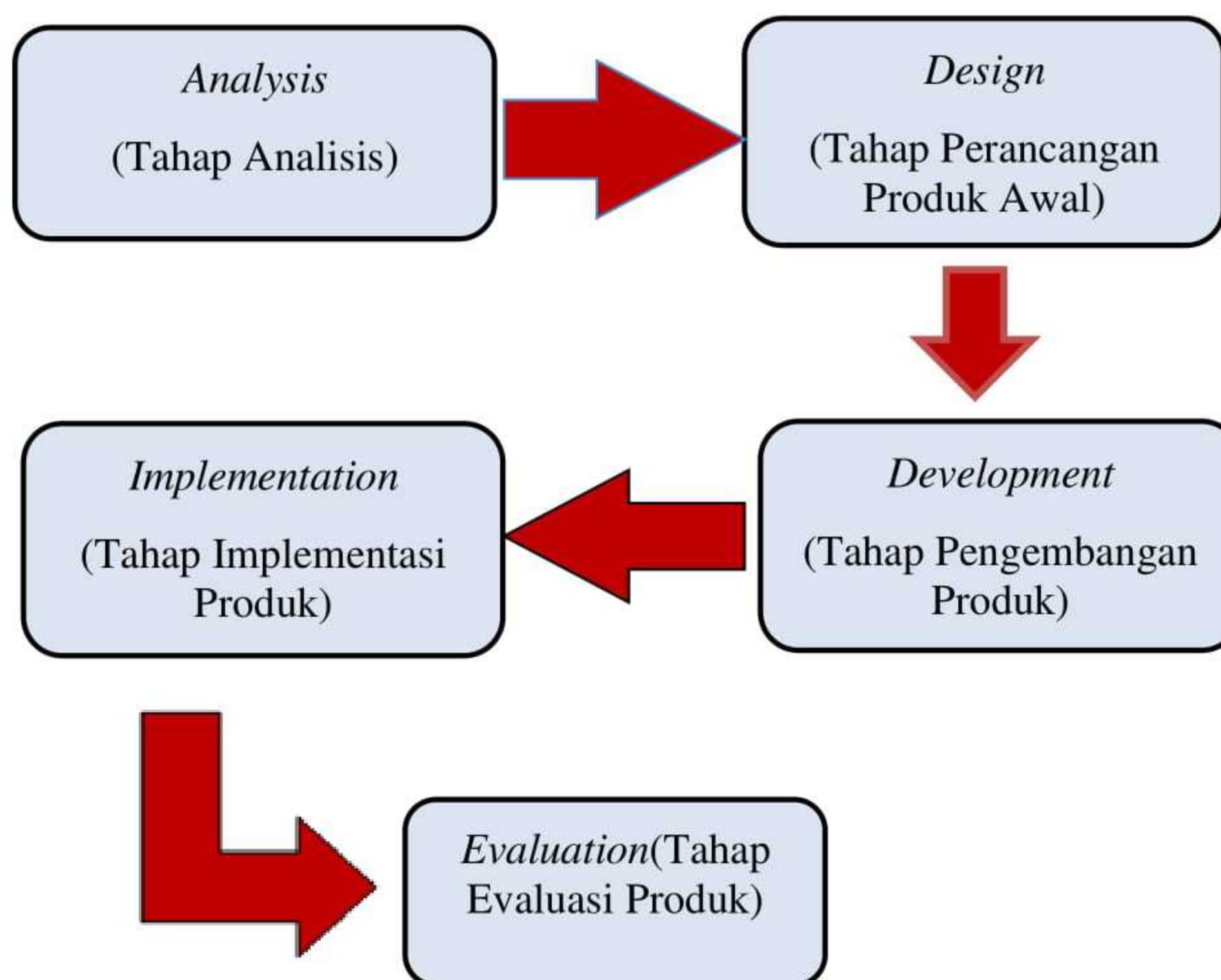
A. Konsep Pengembangan Model

Penelitian ini menggunakan metode penelitian dan pengembangan (*Research and Development*). Metode penelitian pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, digunakan penelitian yang bersifat analisis kebutuhan untuk menguji keefektifan produk tersebut supaya dapat berfungsi di masyarakat luas.¹ Sesuai dengan namanya, R&D (*Research & Developmnet*) dipahami sebagai kegiatan penelitian yang dimulai dengan *research* dan diteruskan dengan *development*. Kegiatan *research* dilakukan untuk mendapatkan informasi tentang kebutuhan pengguna, sedangkan kegiatan *development* dilakukan untuk menghasilkan perangkat pembelajaran. Pada penelitian ini peneliti mengembangkan suatu alat peraga fisika dalam bentuk rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika.

Penelitian ini termasuk dalam klasifikasi penelitian dan pengembangan (*research and development*) yaitu menggunakan model ADDIE adalah *analysis*, *design*, *development*, *implementation*, dan *evaluation*. Metode pengembangan model terdiri dari 5 tahap pengembangan meliputi: (1) tahap analisis (*analysis*), (2) tahap perancangan produk awal (*design*), (3) tahap pengembangan produk

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Cet. Ke 15* (Bandung: Alfabeta, 2012).h. 407

(*development*), (4) tahap implementasi produk (*implementation*), (5) tahap evaluasi produk (*evaluation*).²

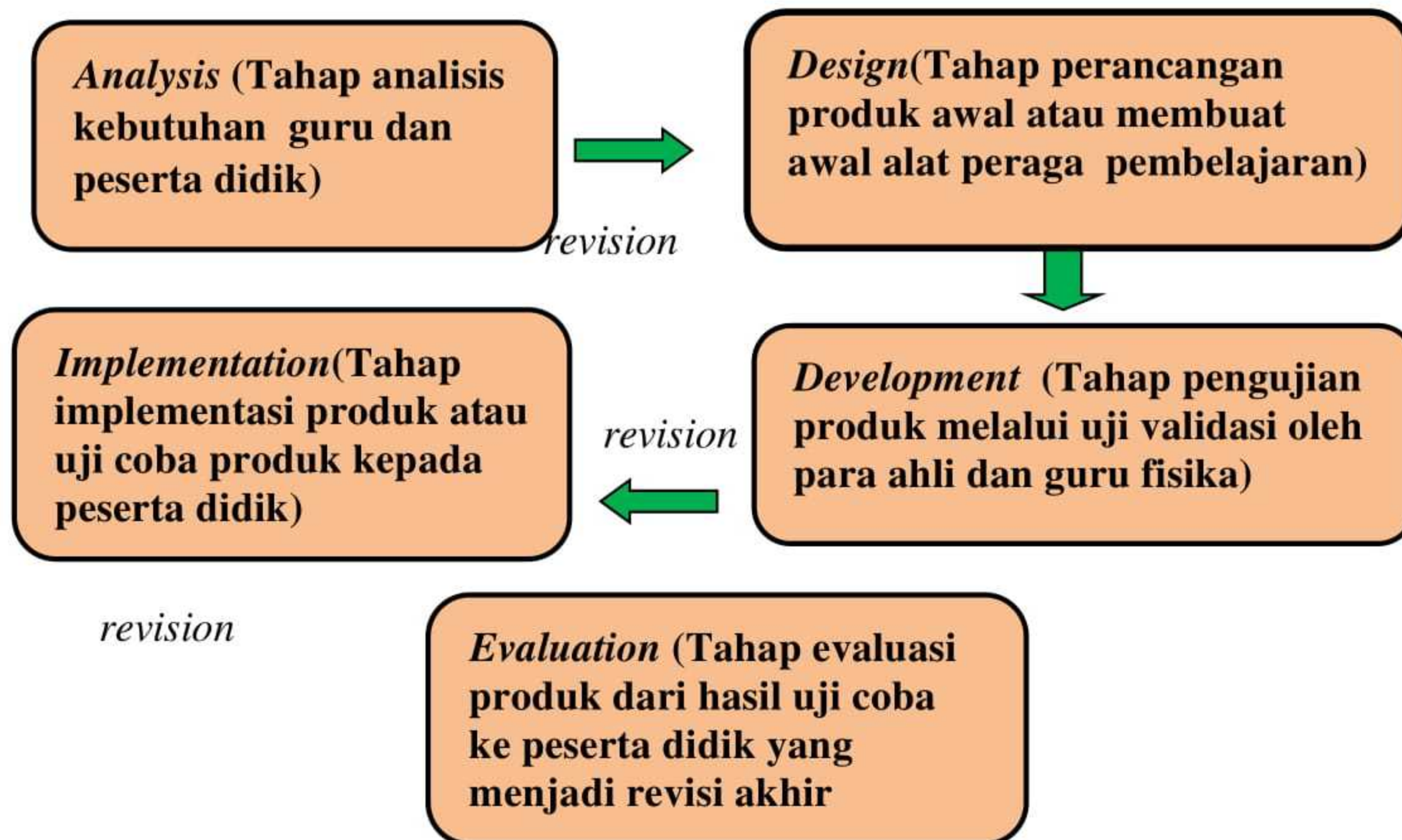


Gambar 2.1. Tahapan-tahapan Penggunaan Metode *Research and Development* (R & D) Model ADDIE.

Model ini memiliki tahap-tahap pengembangan yang sesuai dengan penelitian pengembangan pendidikan yaitu penelitian yang menghasilkan atau mengembangkan produk tertentu dengan melakukan beberapa uji ahli seperti uji coba produk lapangan untuk menguji keefektifan dan kemanfaatan suatu produk.

² Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan Cet. Ke 1* (Bandung: Alfabeta, 2015).h. 38-39

Peneliti akan melaksanakan 5 langkah model tersebut, supaya dapat menjawab dari rumusan masalah peneliti. Prosedur yang dilakukan peneliti seperti gambar 2.2 berikut.



Gambar 2.2. Langkah-langkah Penelitian

Penelitian pengembangan ini dibutuhkan lima langkah pengembangan untuk menghasilkan produk akhir yang siap untuk diterapkan dalam lembaga pendidikan.

- 1) Tahap pertama pada penelitian pengembangan ini adalah tahap analisis (*analysis*), pada tahap ini peneliti menganalisis perlunya pengembangan alat peraga rel osilasi digital dan juga menganalisis kelayakan serta syarat-syarat pengembangan produk tersebut.

- 2) Tahap kedua yaitu perancangan produk awal (*design*), merupakan kegiatan perancangan produk sesuai dengan yang dibutuhkan.
- 3) Tahap ketiga yaitu tahap pengembangan produk (*development*), pada tahap ini peneliti merealisasikan rancangan produk, yaitu rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika, kemudian melaksanakan pengujian produk melalui uji validasi oleh para ahli dan guru fisika.
- 4) Tahap keempat yaitu tahap implementasi produk (*implementation*), setelah rel osilasi digital melalui uji validasi oleh ahli maka rel osilasi digital diujicobakan oleh peserta didik untuk dapat mengetahui tanggapan peserta didik mengenai rel osilasi digital yang telah dikembangkan.
- 5) Serta tahap akhir yaitu tahap evaluasi produk (*evaluation*), pada tahap ini produk dievaluasi sebagai bentuk revisi dari hasil uji coba peserta didik. Apabila dalam uji coba lapangan masih ditemukan kekurangan, maka perlu dilakukan tahap evaluasi, dimana peneliti melakukan penyempurnaan terhadap rel osilasi digital yang dikembangkan. Produk akhir dari penelitian pengembangan ini adalah rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika.

B. Acuan Teoritik

1. Media Pembelajaran

a. Pengertian Media Pembelajaran

Secara harafiah, kata media berasal dari bahasa latin yaitu *medius* yang mempunyai arti “perantara” atau “pengantar”. Kemudian dalam bahasa Arab media merupakan perantara atau pengantar suatu pesan dari pengirim kepada penerima pesan. Gerlach dan Ely mengatakan bahwa media jika dipahami secara garis besar adalah manusia, materi, dan kejadian yang dapat membangun suatu kondisi dimana peserta didik bisa memperoleh keterampilan, sikap, dan pengetahuan.³ Dalam proses belajar mengajar keberadaan media memiliki peranan yang cukup penting, karena dalam kegiatan belajar mengajar ketidakjelasan materi dapat dibantu dengan menggunakan media sebagai perantara. Media dapat mewakili apa yang kurang mampu pendidik ucapkan melalui kata-kata.⁴ Dalam bidang pendidikan media dapat diartikan sebagai alat-alat grafis, fotografis, atau elektronis untuk menangkap, memproses, dan menyusun informasi *visual* maupun *audio visual* atau lebih ringkasnya media dalam pendidikan adalah alat-alat yang dapat menyampaikan atau menghantarkan pesan-pesan dalam pembelajaran. Selain sebagai penyampai atau perantara kata media sering diganti dengan kata mediator

³Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran* (Jakarta: PT RajaGrafindo Persada, 2013). h. 3.

⁴Syaiful Bahri Djamah dan Aswan Zain, *Strategi Belajar Mengajar* (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2010). h. 120.

hal ini dikarenakan fungsinya yaitu sebagai pengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar peserta didik dan isi pelajaran. Menurut AECT (*Association of Education and Communication Technology*) mendefinisikan media sebagai benda yang dapat dimanipulasi, didengar, dilihat, dibaca, atau dibicarakan dengan instrumen yang dipergunakan dengan baik dan bijak dalam proses belajar mengajar.⁵ Di samping sebagai sistem penyampai atau pengantar, media yang sering diganti dengan kata mediator menurut Fleming (1987: 234) adalah penyebab atau alat yang turut campur tangan dalam dua pihak dan mendamaikannya. Dengan istilah mediator media menunjukkan fungsi atau perannya, yaitu mengatur hubungan yang efektif antara dua pihak utama dalam proses belajar siswa dan isi pelajaran. Di samping itu, mediator dapat pula mencerminkan pengertian bahwa setiap sistem pengajaran yang melakukan peran mediasi, mulai dari guru sampai kepada peralatan paling canggih, dapat disebut media. Ringkasnya, media adalah alat yang menyampaikan atau mengantarkan pesan-pesan pengajaran.⁶

Istilah media pembelajaran memiliki beberapa pengertian. Gerlach dan Ely (1971), misalnya, memberikan pengertian media secara luas dan secara sempit. Adapun secara luas yang dimaksud dengan .media

⁵Azhar Arsyad,*loc.cit.*

⁶ Umi Hijriyah, *Media Pembelajaran Bahasa Arab dan Media Permainan Bahasa Arab* (Lampung: Fakta Press Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Intan Lampung, 2015).h. 2

pembelajaran adalah setiap orang, materi, atau peristiwa yang memberikan kesempatan kepada siswa untuk memperoleh pengetahuan, keterampilan, dan sikap. Dengan masuknya berbagai pengaruh ke dalam dunia pendidikan seperti media cetak-mencetak, tingkah laku, komunikasi, dan laju perkembangan teknologi elektronik, media berkembang dan tampil dengan berbagai jenis dan format (modul cetak, televisi, film bingkai, film rangkai, program radio, film, komputer dan seterusnya) masing-masing mempunyai ciri-ciri dan kemampuan sendiri.⁷ Bertolak dari pengertian tersebut, media tidak hanya berupa benda, tetapi dapat berupa manusia dan peristiwa pembelajaran. Guru, buku teks, lingkungan sekolah dapat menjadi media. Adapun pengertian secara sempit yang dimaksud dengan media pembelajaran adalah sarana nonpersonal (bukan manusia) yang digunakan oleh guru yang memegang peranan dalam proses belajar mengajar untuk mencapai tujuan. Dengan demikian pengertian tersebut cenderung menganggap wujud media adalah alat-alat grafis, foto grafis, atau elektronik untuk menangkap, menyusun kembali informasi visual atau verbal.⁸

b. Tujuan Penggunaan Media Pembelajaran

Tujuan utama penggunaan media pembelajaran adalah membangkitkan semangat siswa dalam mengikuti proses belajar dengan

⁷ Arief S Sadiman, *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, Dan Pemanfaatannya* (Depok: Rajawali Pers, 2012). h. 19.

⁸Umi Hijriyah, *Op Cit.*h. 3-4

fokus. Selain itu media pembelajaran dapat memotivasi siswa menjadi lebih fokus serta rajin dalam belajar. Hal ini juga dapat memberikan rangsangan saat siswa belajar di kelas.⁹ Dengan demikian informasi akan lebih cepat dan mudah untuk diproses oleh peserta didik tanpa harus melalui proses yang panjang yang akan menjadikannya jenuh.

c. Fungsi dan Manfaat Media Pembelajaran

Dalam proses belajar-mengajar, media memiliki fungsi penting. Secara umum fungsi media adalah pesan. Selain fungsi tersebut Hamalik (1986:10) mengemukakan bahwa penggunaan media dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan rasa ingin tahu dan minat, membangkitkan motivasi dan rangsangan dalam proses belajar-mengajar, serta dapat mempengaruhi psikologi siswa. Penggunaan media juga dapat membantu siswa dalam meningkatkan pemahaman, menyajikan materi/data dengan menarik, memudahkan menafsirkan data, dan memadatkan informasi.¹⁰

Levie dan Lentz (1982) mengatakan ada empat fungsi media pembelajaran, yaitu fungsi atensi, fungsi afektif, fungsi kognitif, dan kompensatoris.¹¹ Allah SWT telah menjelaskan kriteria media pembelajaran yang baik digunakan dalam proses pembelajaran, yaitu dalam Al-Qur'an surat Al-Maidah ayat 16:

⁹ Ega Rimawati, *Ragam Media Pembelajaran* (Jakarta: Kata Pena, 2016). h.8

¹⁰ Umi Hijriyah, *op. cit.*, h. 5

¹¹ Azhar Arsyad, *loc. cit.*

يَهْدِي بِهِ اللَّهُ مَنِ اتَّبَعَ رِضْوَانَهُ سُبُلَ السَّلَامِ وَيُخْرِجُهُم مِّنَ الظُّلُمَاتِ إِلَى

النُّورِ بِإِذْنِهِ وَيَهْدِيهِمْ إِلَى صِرَاطٍ مُسْتَقِيمٍ ﴿١٦﴾

Artinya: Dengan kitab itulah Allah menunjuki orang-orang yang mengikuti keredhaan-Nya ke jalan keselamatan, dan (dengan kitab itu pula) Allah mengeluarkan orang-orang itu dari gelap gulita kepada cahaya yang terang benderang dengan seizin-Nya, dan menunjuki mereka ke jalan yang lurus. (QS. Al-Maidah: 16).¹²

Pada ayat di atas, Allah SWT menyebutkan tiga macam kegunaan dari Al-Qur'an. Hal ini jika dikaitkan dengan media dalam pendidikan, maka minimal ada tiga syarat yang harus dimiliki oleh suatu media, sehingga alat ataupun benda yang dimaksud dapat benar-benar digunakan sebagai media dalam pembelajaran. Tiga aspek tersebut adalah media harus mampu mewakili setiap pikiran pendidik, setiap media yang digunakan oleh seorang pendidik seharusnya dapat mempermudah peserta didik dalam memahami materi, sebuah media harus mampu mengantarkan peserta didik menuju tujuan belajar mengajar serta tujuan pendidikan dalam arti lebih luas.

¹² Usman El-Qurtuby, *Mushaf Al-Quran Dan Terjemahan Hadist* (Bandung: Cordoba, 2013).h. 110.

Media memiliki fungsi yang jelas yaitu memudahkan dan membuat menarik pesan kurikulum yang akan disampaikan oleh guru kepada peserta didik sehingga dapat memotivasi belajarnya dan mengefisienkan proses belajar. Hasil penelitian menunjukkan bahwa kegiatan belajar mengajar akan lebih efektif dan mudah bila dibantu dengan sarana visual, di mana 11 % dari yang dipelajari terjadi lewat indera pendengaran, sedangkan 83% lewat indera penglihatan. Di samping itu dikemukakan bahwa kita hanya dapat mengingat 20% dari apa yang kita dengar, namun dapat mengingat 50% dari apa yang dilihat dan didengar. Sehingga menghadirkan media pembelajaran dalam proses belajar mengajar merupakan salah satu komponen pembelajaran yang harus diperhatikan oleh para guru. Ketakutan seorang guru dalam menggunakan media pembelajaran dalam ruang kelas; takut rusak, dapat mengalahkan dirinya, hanya sebatas hiburan merupakan alasan yang tidak dibenarkan.¹³

2. Alat Peraga

a. Pengertian Alat Peraga

Salah satu upaya untuk menciptakan media yang menarik perlu adanya kesadaran terhadap pentingnya mengembangkan media pembelajaran di masa mendatang. Para guru berupaya untuk mengembangkan keterampilan

¹³ Umi Hijriyah, *op cit.*

membuat media yang menarik dan efisien.¹⁴ Salah satu media yang dapat di buat dengan menarik dan mempermudah dalam proses pembelajaran ialah alat peraga.

Alat peraga adalah media alat bantu dalam proses pembelajaran agar proses komunikasi dapat berhasil dengan baik dan efektif,¹⁵ serta alat bantu untuk memvisualisasikan suatu materi pelajaran yang sulit dipahami oleh peserta didik.¹⁶ Alat peraga juga mengandung pengertian bahwa segala sesuatu yang bersifat abstrak, kemudian dikonkretnkan dengan menggunakan alat agar dapat dijangkau dengan pikiran yang sederhana dan dapat dilihat, dipandang, dan dirasakan.¹⁷ Pendapat lain mengatakan bahwa alat peraga digunakan oleh guru untuk memberi penekanan pada informasi, memberikan stimulasi pada perhatian, dan memfasilitasi proses pembelajaran, dari pendapat beberapa ahli di atas, maka peneliti dapat menyimpulkan bahwa alat peraga merupakan suatu alat bantu atau media

¹⁴ Ahmad and Ahmad Sehabuddin, 'Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar (Kubus Dan Balok)', *JURNAL VARIAN*, 1.2 (2018).h. 83

¹⁵ Hengki Irawan, 'Peningkatan Motivasi Dan Prestasi Belajar Menggunakan Alat Ukur Mekanik Melalui Peraga Alat Ukur Mekanik Siswa Kelas X Teknik Kendaraan Ringan', *Journal of Mechanical Engineering Education*, 1.2 (2016).h. 183

¹⁶ Muhammad Caesar Haisy and Erfan Handoko I Made Astra, 'Pengembangan Alat Peraga Resonansi Dan Efek Doppler Berbasis Soundcard Pc/Laptop Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA', *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, IV (2015).h. 88

¹⁷ Azhar Arsyad, *Media Pembelajaran*, ed. by Asfah Rahman, 16th edn (Jakarta: Rajawali Pers, 2013).h. 9

yang dipergunakan untuk memperagakan materi pelajaran sehingga materi pembelajaran yang disampaikan lebih mudah dipahami oleh siswa .¹⁸

Definisi lain tentang alat peraga adalah media alat bantu pembelajaran, dan segala macam benda yang digunakan untuk memperagakan materi pembelajaran. Alat peraga juga menarik perhatian siswa dan dapat menumbuhkan minat untuk mengikuti pembelajaran.¹⁹

Alat peraga dalam pembelajaran memang berperan penting sebagai alat bantu peserta didik agar mendapatkan pengalaman bermakna agar dapat menciptakan proses belajar mengajar yang efektif.²⁰ Pembelajaran menggunakan alat peraga berarti mengoptimalkan fungsi seluruh panca indra peserta didik untuk meningkatkan efektivitas peserta didik belajar dengan cara mendengar, melihat, meraba, dan menggunakan pikirannya secara logis dan realistis.²¹ Pemakaian alat peraga berarti mengoptimalkan seluruh fungsi panca indra peserta didik untuk meningkatkan efektivitas

¹⁸Juniarti Baiq Ewik, Sahidu Hairunisaaya, and Ni Nyoman Sri Putu Vrawati, 'Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMPN 22 Mataram Tahun Pelajaran 2014/2015', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, 1.3 (2015).h. 187

¹⁹Dharis Dwi Apriliyanti, Sri Haryani, and Arif Widiyatmoko, 'Pengembangan Alat Peraga IPA Terpadu Pada Tema Pemisahan Campuran Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains', *Unnes Science Education Journal*, 4.2 (2015).h. 2

²⁰ Ismiyatun Khasanah, Retna Kusuma Astuti, and M Aji Fatkhurrohman, 'Penggunaan Alat Peraga Gerhana Bulan Untuk Meningkatkan Kualitas Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Kersana', *Jurnal Pendidikan MIPA Pancasakti*, 2.1 (2018).h. 39

²¹Iqlima Noor Akmal Dewi and Prabowo, 'Pengembangan Alat Peraga Bandul Matematis Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Siswa Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Di Kelas XI SMAN 3 Tuban', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 3.2 (2014).h. 190

peserta didik²². Sehingga dengan adanya alat peraga dalam pembelajaran secara tidak langsung akan mewujudkan kegiatan belajar yang melibatkan seluruh aspek yang dimiliki peserta didik melalui keaktifan fisik dan mental.²³ Dengan demikian, alat peraga lebih khusus dari media dan teknologi pembelajaran karena berfungsi hanya untuk memeragakan materi pembelajaran yang bersifat abstrak.²⁴

Berdasarkan uraian tersebut, penulis menyimpulkan bahwa alat peraga adalah alat yang di gunakan untuk membantu suatu proses pembelajaran agak lebih menarik dan lebih efektif. Alat peraga juga termasuk media yang sangat penting dalam menyampaikan informasi ilmu pengetahuan kepada peserta didik, kemudian penelitian membuktikan bahwa kemampuan alat indra menerima dan menyerap informasi lebih besar pada penglihatan dan pendengaran.

b. Fungsi dan Manfaat Alat Peraga

Secara ringkas, proses pembelajaran memerlukan media yang penggunaannya diintegrasikan dengan tujuan dan isi atau materi pelajaran yang dimaksudkan untuk mengoptimalkan pencapaian suatu tujuan

²²Widiyatmoko A, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berkarakter Menggunakan Pendekatan Humanistik Berbantu Alat Perag Murah', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia Semarang*, 2013.

²³ Farida Huriawati and Andista Candra Yusro, 'Pengembangan ODD " Osilator Digital Detector " Sebagai Alat Peraga Praktikum Gerak Harmonik Sederhana', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2016. h. 2

²⁴ Arsyad., *op. cit.* h. 9

pengajaran yang telah ditetapkan.²⁵ Fungsi media pendidikan atau alat peraga pendidikan dimaksudkan agar komunikasi antara guru dan peserta didik dalam hal penyampaian pesan, peserta didik lebih memahami dan mengerti tentang konsep abstrak matematika yang diinformasikan kepadanya. Peserta didik yang diajar lebih mudah memahami materi pelajaran jika ditunjang dengan alat peraga pendidikan.

Alat peraga pendidikan disusun berdasarkan prinsip bahwa pengetahuan yang ada pada setiap manusia itu diterima atau ditangkap melalui panca indera. Semakin banyak indera yang digunakan untuk menerima sesuatu maka semakin banyak dan semakin jelas pula pengertian atau pengetahuan yang diperoleh. Dengan perkataan lain, alat peraga ini dimaksudkan untuk mengarahkan indera sebanyak mungkin kepada suatu objek sehingga mempermudah persepsi²⁶.

Pemakaian alat peraga pembelajaran dalam proses belajar mengajar dapat membangkitkan keinginan dan minat yang baru, membangkitkan motivasi dan rangsangan kegiatan belajar, dan bahkan membawa pengaruh-pengaruh psikologis terhadap siswa. Alat peraga dalam proses belajar mengajar penting, karena memiliki fungsi pokok sebagai berikut:

²⁵ Usmeldi, 'The Development of Research-Based Physics Learning Model with Scientific Approach to Develop Students' Scientific Processing Skill', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5.1 (2016). <<https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5802>>. h. 135

²⁶ Rosalina Indah Pramesty and Prabowo, 'Pengembangan Alat Peraga Kit Fluida Statis Sebagai Media Pembelajaran Pada Sub Materi Fluida Statis Di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Mojokerto', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2.3 (2013).h. 71

- a) Penggunaan alat peraga dalam proses belajar mengajar mempunyai fungsi sebagai alat bantu untuk mewujudkan situasi belajar mengajar yang efektif.
- b) Penggunaan alat peraga merupakan bagian integral dari keseluruhan situasi belajar.
- c) Alat peraga dalam pengajaran penggunaannya integral dengan tujuan dan isi pelajaran.
- d) Penggunaan alat peraga dalam pengajaran lebih diutamakan untuk mempercepat proses belajar mengajar dan membantu siswa dalam menangkap pengertian yang diberikan guru.²⁷

Salah satu cara untuk menarik perhatian dan membangkitkan minat siswa dalam mengikuti pelajaran adalah dengan menggunakan alat peraga. Alat peraga yang dipakai harus sesuai dengan materi pelajaran yang akan diajarkan.²⁸

Selain memiliki fungsi alat peraga juga memiliki manfaat dalam proses pembelajaran yaitu sebagai berikut:

- a) Peserta didik menjadi lebih tertarik pada pembelajaran karena adanya alat peraga konkret.

²⁷ Endang Puji Wahyuni, 'Pembelajaran Contextual Teaching and Learning Melalui Pengoptimalan Alat Peraga Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 1 SDN 1 Pamotan Tahun Pelajaran 2015 / 2016 Dalam Pelajaran Matematika Materi Ajar Semester 2 Tentang Bangun Datar Sederhana', *Didaktika PGRI*, 2.2 (2016).h. 256

²⁸ Agung Kristanto and Kharis Mubaroq, 'Perancang Ulang Fasilitas Kerja Yang Ergonomi Pada Proses Pengeboran Kerajinan Alat Peraga Taman Kanak-Kanak', *Jurnal Teknik Industri*, 2.2 (2013).

- b) Proses KBM menjadi lebih hidup dalam arti materi yang disampaikan dapat mudah dipahami.
- c) Mempermudah penyampaian materi pelajaran yang bersifat abstrak. Meningkatkan daya imajinasi dan kreatifitas siswa.
- d) Mempermudah penguasaan materi pelajaran.
- e) Dapat membantu siswa untuk memahami konsep-konsep yang abstrak dengan penggunaan alat peraga konkret sehingga siswa dapat mudah dan mengerti dalam memahami materi.
- f) Alat peraga memungkinkan mengajar lebih sistematis dan teratur.
- g) Meningkatkan kemampuan siswa dalam berinteraksi antara guru dan peserta didik, peserta didik dan peserta didik.²⁹

c. Tujuan alat peraga dalam pendidikan

Tujuan dari penggunaan alat peraga pendidikan sendiri sangat bervariasi, diantaranya adalah:

- 1) Menjadikan proses pendidikan lebih efektif dengan jalan meningkatkan semangat dan antusiasme para peserta didik dalam belajar.
- 2) Sesuai dengan perorangan, dimana para peserta didik belajar dengan banyak kemungkinan sehingga belajar berlangsung sangat menyenangkan bagi masing-masing individu.

²⁹ Siti Aminah Manurung, 'Pembelajaran Matematika Berbasis Portofolio Melalui Pendayagunaan Alat Peraga Dalam Materi Bangun Ruang Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMK N 4 Medan T.P 2015/2016', *Jurnal EduTech*, 2.2 (2016).h. 103

- 3) Membuat para peserta didik lebih mudah memahami dan menguasai materi yang sedang dipelajari.
- 4) Memudahkan para guru dalam menyampaikan materi pembelajaran kepada para peserta didik dengan bahasa yang lebih mudah untuk diterima.
- 5) Menghindari kegiatan pembelajaran yang bersifat *verbalisme* yang cenderung membosankan dan kurang efektif.

Selain dari beberapa poin diatas, penggunaan alat peraga pembelajaran juga secara efektif terbukti untuk meningkatkan kualitas kegiatan pembelajaran. Sehingga hasil yang diperoleh pun menjadi lebih maksimal. Namun harus diketahui bahwa penggunaan alat peraga pembelajaran juga harus diimbangi dengan SDM yang berkualitas dan pemanfaatan alat yang optimal. Sebab jika tidak, maka keberadaan alat-alat peraga pembelajaran ini pun akan menjadi hal yang sia-sia. Pembelajaran dengan menggunakan alat peraga merupakan suatu rangkaian kegiatan untuk menyampaikan materi pelajaran yang bertujuan memberi kesempatan peserta didik untuk aktif belajar sehingga memungkinkan peserta didik memperoleh pengetahuan dan mengembangkan keterampilan psikomotorik serta

menumbuhkan kreativitas peserta didik untuk memecahkan permasalahan yang dihadapi.³⁰

d. Nilai Peragaan Dalam Pengajaran

Alat-alat peraga sebagai alat bantu dalam mengajar agar efektif, dalam garis besarnya memiliki faedah atau nilai sebagai berikut:

- 1) Menambah perhatian peserta didik untuk belajar.
- 2) Menyebabkan agar hasil belajar lebih permanen atau mantap.
- 3) Memberikan pengalaman yang nyata bagi peserta didik
- 4) Memberikan pemahaman yang lebih tepat dan jelas.³¹

3. Rel Osilasi

Pemanfaatan media dalam pembelajaran, digunakan sebagai alat bantu untuk menjelaskan materi-materi yang bersifat abstrak, teoritis dan diperlukan visualisasi. Penggunaan alat peraga sebagai media pembelajaran dapat memvisualisasikan materi yang lebih menarik dan menjadi lebih mudah dimengerti oleh peserta didik. Ada beberapa alat peraga yang kita andalkan untuk media pembelajaran yang berfungsi sebagai alat presentasi. Salah satu alat peraga tersebut memiliki tampilan unik, menarik, dan mudah untuk digunakan adalah alat peraga rel osilasi.

³⁰ V. A. C Saputri and N. R Dewi, 'Pengembangan Alat Peraga Sederhana Eye Lens Tema Mata Kelas VIII Untuk Menumbuhkan Keterampilan Peserta Didik', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3.2 (2014).h. 110

³¹ Nasution, *Didaktik Asas-Asas Mengajar Cet. Ke Pertama* (Jakarta: Bumi Aksara, 1995).h. 98-99

Rel osilasi merupakan suatu alat yang dikembangkan dan dimanfaatkan untuk membuat alat peraga yang praktis. Alat peraga ini mampu memberikan nuansa baru dalam proses pembelajaran di kelas karena peserta didik lebih mudah memahami konsep atau pengertian dari suatu materi pembelajaran. Selain itu membantu proses pembelajaran yang lebih menarik dan lebih efektif, rel osilasi memiliki proses yang sama seperti ayunan matematis, di mana bandul matematis merupakan rancangan alat peraga yang dapat digunakan untuk praktikum maupun alat bantu pembelajaran, sehingga dapat menjelaskan kepada peserta didik mengenai prinsip gerak ayunan matematis.³²

Prinsip kerja rel osilasi yaitu pada saat bola pejal di simpangkan pada rel dengan simpangan sudut tertentu maka bola pejal akan berosilasi pada lintasan rel.³³

Pemanfaatan alat peraga dalam pembelajaran ini digunakan sebagai alat bantu untuk menjelaskan materi-materi yang bersifat abstrak, dan teoritis. Diharapkan materi yang bersifat abstrak dapat diwakilkan dengan tampilan yang menarik presentasi. Hal ini dikarenakan, penggunaan alat peraga pembelajaran dapat memvisualisasikan materi lebih menarik dan menjadi lebih mudah di mengerti oleh peserta didik.

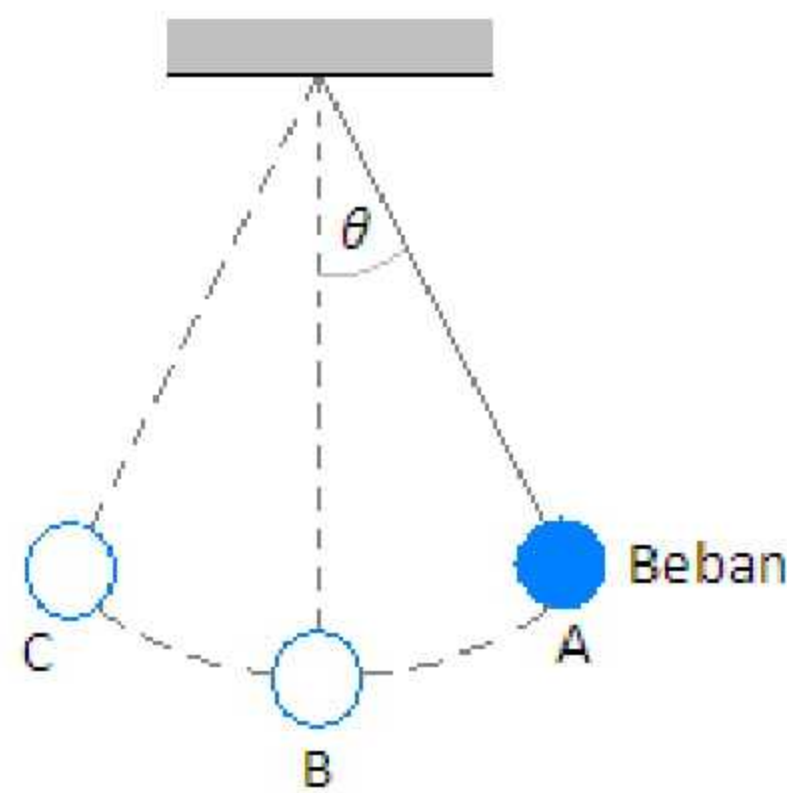
³² Dewi and Prabowo. *op. cit.*,h. 190

³³ Nur Fadhillah, *Panduan Praktikum Rel Osilasi Kelereng*, Aceh. 2014

4. Ayunan Matematis

a. Pengertian Ayunan Matematis

Ayunan sederhana sering disebut dengan bandul. Ayunan yang terdiri atas beban yang diikat pada benang disimpangkan dengan sudut θ tertentu sehingga ayunan tersebut melakukan gerakan bolak-balik sepanjang busur AC. Perhatikan gambar:



Gambar 2.3. Ayunan Sederhana

Gambar 2.3 menunjukkan gerak bolak-balik ayunan melalui titik A, B, dan C. Gerakan yang terjadi pada ayunan disebut getaran. Getaran merupakan gerakan bolak-balik secara periodik melalui titik kesetimbangan. Satu getaran lengkap adalah gerakan bolak-balik dari A ke C dan kembali lagi ke A. Pada gambar 2.3 memberitahu kepada kita bahwa percepatan sudut pendulum α sebanding dengan simpangan sudut θ , tetapi berlawanan tanda atau arah. Dengan demikian, karena pendulum *bob* bergerak ke kanan, maka percepatan meningkat ke sebelah kiri sampai *bob* berhenti dan mulai bergerak ke kiri. Kemudian, ketika pendulum ke

sebelah kiri dari posisi setimbangan, percepatan yang cenderung ke kanan menarik untuk menarik kembali untuk ke kanan, dan seterusnya, seperti ayunan bolak-balik GHS. Lebih tepatnya, gerak pendulum sederhana yang berayun hanya pada sudut kecil adalah GHS.³⁴

Allah SWT berfirman dalam surat Al-Khafi yang menjelaskan tentang gerak bolak-balik.

وَلَقَدْ صَرَّفْنَا فِي هَٰذَا الْقُرْآنِ لِلنَّاسِ مِنْ كُلِّ مَثَلٍ ۚ وَكَانَ الْإِنْسَانُ أَكْثَرَ شَيْءٍ
جَدَلًا ﴿٥٤﴾

*Artinya: "Dan Sesungguhnya kami Telah mengulang-ulangi bagi manusia dalam Al Quran Ini bermacam-macam perumpamaan. dan manusia adalah makhluk yang paling banyak membantah." (QS. Al-Kahfi: 54).*³⁵

Ayat diatas merupakan pernyataan Allah SWT tentang kandungan Al-Quran yang mengingatkan kita dengan berbagai perumpamaan secara berulang-ulang. Apabila kita perluas makna diatas dengan peristiwa atau gejala fisis bahwa Allah menciptakan alam semesta dengan wujudnya atau materinya secara bergerak secara berulang-ulang. Gerak berulang-ulang dalam berdimensi ruang kita sebut dengan getaran.

Selain itu Allah juga menjelaskan tentang getaran dalam surat Al-Ankabut ayat 37:

³⁴ Halliday, Resnick, Walker, *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*, (PT. Gelora Aksara Pratama: Erlangga, 2010).h. 425

³⁵ Usman El-Qurtuby, *op cit.*, h. 300

فَكَذَّبُوهُ فَأَخَذَتْهُمُ الرَّجْفَةُ فَأَصْبَحُوا فِي دَارِهِمْ جِثْمِينَ ﴿٣٧﴾

Artinya: “Maka mereka mendustakan Syu'aib, lalu mereka ditimpa gempa yang dahsyat, dan jadilah mereka mayat-mayat yang bergelimpangan di tempat-tempat tinggal mereka.” (QS. Al-Ankabut: 37).³⁶

Kata dari segi bahasa berarti guncangan yang sangat besar, guncanganyang sangat besar. Guncangan yang keras menimbulkan suara dan mengguncangkan, bukan hanya hati yang mendengarkan, tetapi juga bangunan bahkan bumi hingga mengakibatkan terjadinya gempa.³⁷ Kalau kita kaitkan dengan ilmu fisis bahwa gempa merupakan salah satu contoh dari getaran dan gempa juga bisa membolak-balikan bumi dari yang diatas menjadi yang dibawah.

Getaran pada ayunan terjadi karena adanya gaya pemulih (F), yaitu gaya yang menyebabkan benda kembali ke keadaan semula. Besar gaya yang memengaruhi gerak ayunan dapat diketahui dengan rumus³⁸:

$$F = -m \cdot g \cdot \sin \theta$$

Keterangan:

F : gaya (N)

M : massa benda (kg)

g : percepatan gravitasi (m/s^2)

³⁶ Ibid.

³⁷ M Quraish Shihab, *Tafsir Al-Misbah Pesan, Kesan Dan Keserasian* (Jakarta: Lentera Hati, 2002). h. 491

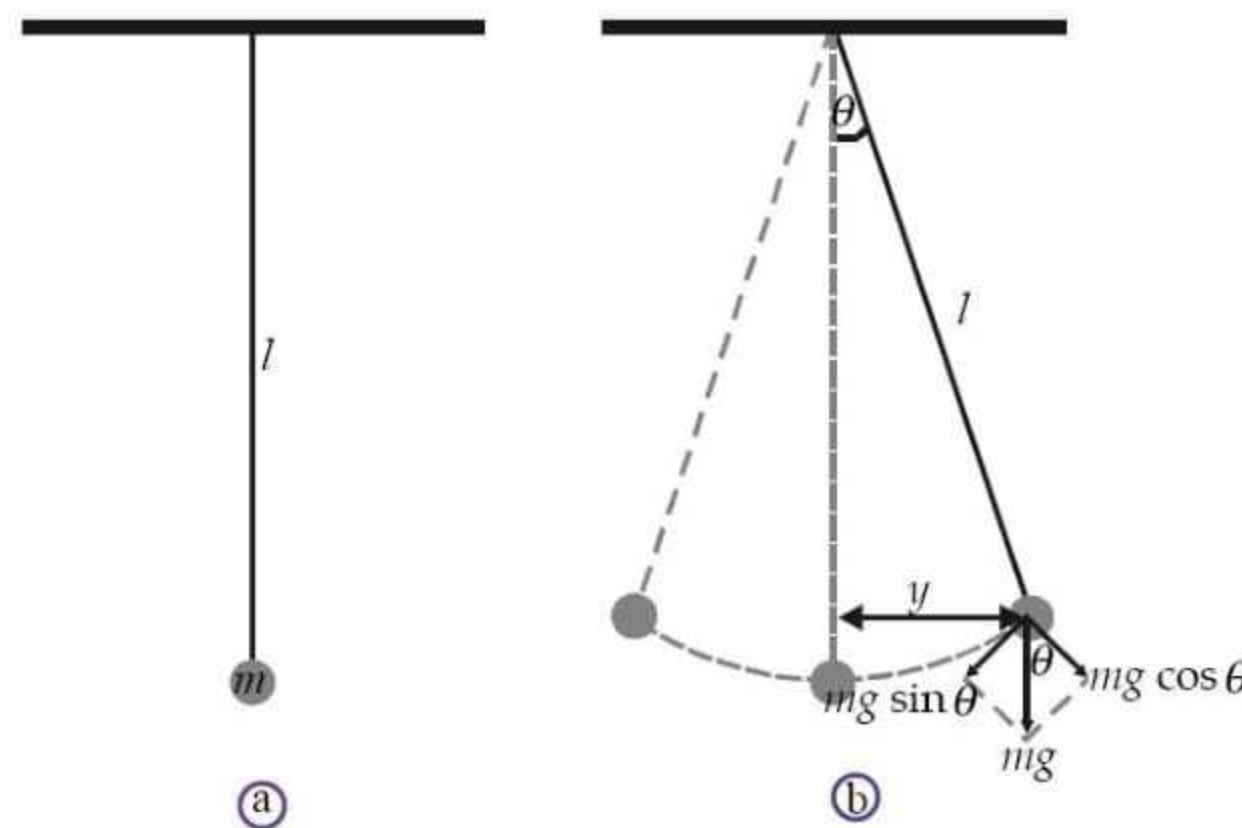
³⁸ Siswanto and Sukaryadi, *Kompetensi Fisika Untuk Kelas XI* (Jakarta: Citra Aji Parama, 2009).h. 58

θ : sudut simpangan
 l : panjang tali (m)
 x : simpangan getar (m)

Tanda minus pada persamaan diatas menunjukkan bahwa arah gaya berlawanan dengan arah simpangan.

b. Gaya Pemulih pada Ayunan Matematis

Ayunan matematis atau ayunan sederhana merupakan suatu partikel massa yang tergantung pada suatu titik tetap pada seutas tali, di mana massa tali dapat diabaikan dan tali tidak dapat bertambah panjang. Contoh ayunan matematis ini adalah jam bandul.



Gambar 2.4.(a) Sebuah bandul digantungkan pada kawat halus sepanjang l ; (b) Bandul disimpangkan sejauh θ .

Perhatikanlah Gambar 2.4, Simpangan pendulum sepanjang busur dinyatakan dengan $x = L\theta$, dimana θ adalah sudut yang buat tali dengan garis vertical dan L adalah panjang tali. Dengan demikian, jika gaya pemulih sebanding dengan x atau dengan, gerak tersebut adalah gerak

harmonis sederhana gaya pemulih adalah komponen berat, mg , yang merupakan tangen terhadap busur.³⁹

$$F = -mg \sin\theta,$$

Tanda minus, berarti bahwa gaya mempunyai arah yang berlawanan dengan simpangan sudut. Karena F sebanding dengan sinus dan tidak dengan itu sendiri, gerakan tersebut bukan merupakan GHS.⁴⁰ Oleh karena $\sin\theta = \frac{y}{l}$, maka persamaan diatas dapat dituliskan sebagai berikut:

$$F = -mg -$$

Gaya gesekan adalah sebanding dengan kecepatan benda dan mempunyai arah yang berlawanan dengan kecepatan. Persamaan gerak dari suatu osilator harmonik terendam dapat diperoleh dari hokum II Newton yaitu $F = m.a$ dimana F adalah jumlah dari gaya balik $-k.x$ dan gaya terendam yaitu $-b.dx.dt$, b adalah suatu tetapan positif.⁴¹

c. Periode dan Percepatan Gravitasi Bumi

Periode adalah waktu yang dibutuhkan untuk melakukan satu getaran. Gravitasi adalah gaya tarik- menarik antara semua partikel yang mempunyai massa di alam semesta. Dalam Alquran juga Allah telah menjelaskan contoh dari gaya gravitasi diantaranya quran surat Al-An'aam.

³⁹ Douglas C. Giancoli, *Fisika* (Jakarta: Erlangga, 2001).h. 379

⁴⁰ *Ibid.*,

⁴¹ *Ibid.*,

﴿ وَعِنْدَهُ مَفَاتِحُ الْغَيْبِ لَا يَعْلَمُهَا إِلَّا هُوَ وَيَعْلَمُ مَا فِي الْبَرِّ وَالْبَحْرِ وَمَا تَسْقُطُ

مِنْ وَرَقَةٍ إِلَّا يَعْلَمُهَا وَلَا حَبَّةٍ فِي ظُلُمَاتِ الْأَرْضِ وَلَا رَطْبٍ وَلَا يَابِسٍ إِلَّا فِي كِتَابٍ

مُبِينٍ ﴿٥٩﴾

Artinya: “Dan pada sisi Allah-lah kunci-kunci semua yang ghaib; tidak ada yang mengetahuinya kecuali dia sendiri, dan dia mengetahui apa yang di daratan dan di lautan, dan tiada sehelai daun pun yang gugur melainkan dia mengetahuinya (pula), dan tidak jatuh sebutir biji-pun dalam kegelapan bumi, dan tidak sesuatu yang basah atau yang kering, melainkan tertulis dalam Kitab yang nyata (Lauh Mahfudz)”. (QS Al-an’aam: 59)⁴²

Pada Ayat di atas terdapat kata-kata tiada sehelai daun pun yang jatuh melainkan Dia mengetahuinya, ini adalah gerak kematian dan kehidupan, gerak kajtuhan dan perpindahan secara cepat dari atas ke bawah, dari kehidupan menuju kepunahan.⁴³ Arti dari ayat di atas kalau kita hubungkan dengan gejala fisis menjelaskan benda yang jatuh, hal ini adalah akibat dari gaya gravitasi bumi, terlihat dari kata daun yang gugur dan jatuhnya biji kepermukaan tanah.

Beberapa ayat yang masih berkaitan yaitu

⁴² Usman El-Qurtuby, *op cit.* h. 137

⁴³ M Quraish Shihab, *op cit.* h. 60

وَهَزَيْ إِلَيْكَ بِجِذْعِ النَّخْلَةِ تُسْقِطُ عَلَيْكَ رُطْبًا جَنِيًّا ﴿٢٥﴾

Artinya: “Dan goyanglah pangkal pohon kurma itu ke arahmu, niscaya pohon itu akan menggugurkan buah kurma yang masak kepadamu”. (QS Maryam: 25)⁴⁴

أَلَمْ تَرَ أَنَّ اللَّهَ سَخَّرَ لَكُم مَّا فِي الْأَرْضِ وَالْفُلْكَ تَجْرِي فِي الْبَحْرِ بِأَمْرِهِۦ

وَيُمَسِّكُ السَّمَاءَ أَنْ تَقَعَ عَلَى الْأَرْضِ إِلَّا بِإِذْنِهِۦٓ إِنَّ اللَّهَ بِالنَّاسِ لَرءُوفٌ

رَّحِيمٌ ﴿٦٥﴾

Artinya: “Apakah kamu tiada melihat bahwasanya Allah menundukkan bagimu apa yang ada di bumi dan bahtera yang berlayar di lautan dengan perintah-Nya. dan dia menahan (benda-benda) langit jatuh ke bumi, melainkan dengan izin-Nya? Sesungguhnya Allah benar-benar Maha Pengasih lagi Maha Penyayang kepada manusia”. (QS Al-Hajj: 65).⁴⁵

فَأَلْقَىٰ عَصَاهُ فَإِذَا هِيَ ثُعْبَانٌ مُّبِينٌ ﴿٣٢﴾

⁴⁴ Usman El-Qurtuby, *Op Cit.*h. 306

⁴⁵ *Ibid.*,h. 340

Artinya: “Maka Musa melemparkan tongkatnya, lalu tiba-tiba tongkat itu (menjadi) ular yang nyata”. (QS Asy-Syu’araa: 32).⁴⁶

Kita misalkan suatu bola pejal (kelereng) dilepas pada lintasan lengkung dengan jari-jari **R** akan mengalami gerak osilasi bolak balik. Misalnya kelereng dengan jari-jari **a** diletakkan pada rel melengkung dengan jari-jari **R**. Gerakkan kelereng pada rel mirip dengan gerakkan ayunan bandul sederhana dengan panjang tali (**R-a**). Dalam Al-quaran juga Allah menjelaskan bahwa alam semesta beredar pada garis edarnya, seperti halnya bola pejal yang dilepas pada lintasan dan akan mengalami gerak bolak balik.

وَالشَّمْسُ تَجْرِي لِمُسْتَقَرٍّ لَّهَا ۚ ذَٰلِكَ تَقْدِيرُ الْعَزِيزِ الْعَلِيمِ ﴿٣٨﴾

Artinya: “Dan matahari berjalan ditempat peredarannya. Demikianlah ketetapan yang Maha Perkasa lagi Maha Mengetahui”. (QS Yassin: 38).⁴⁷

Ayat diatas menjelaskan bahwa matahari berjalan sesuai dengan perintah Allah, terbit dari timur dan terbenam di arah barat sampai akhir massa.⁴⁸

⁴⁶ *Ibid.*, h. 368

⁴⁷ *Ibid.*, h. 442

⁴⁸ Muhammad Nasib Ar-Rifa’i, *Ringkasan Tafsir Ibnu Katsir Jilid 3* (Bandung: Gema Insani Press: 1989),h. 310

C. Penelitian yang Relevan

Beberapa hasil penelitian yang berhubungan dengan pengembangan rel osilasi digital antara lain sebagai berikut:

1. Pengembangan Alat Peraga Rel Osilasi Kelereng Untuk Menentukan Percepatan Gravitasi Dalam Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Getaran Harmonis, adapun hasil dari penelitian yaitu: rel osilasi kelereng telah memenuhi syarat kelayakan dengan analisis keseluruhan hasil validasi alat peraga rel osilasi kelereng didapatkan rata-rata persentase kelayakan alat peraga sebesar 87,5% dengan kategori interpretasi sangat baik dan sangat layak digunakan. Sehingga dapat disimpulkan bahwa secara keseluruhan alat peraga rel osilasi kelereng sudah sangat baik dan sangat layak digunakan.⁴⁹
2. Pengembangan ODD "*Osilator Digital Detector*" Sebagai Alat Peraga Praktikum Gerak Harmonik Sederhana, adapun hasil dari penelitian yaitu: hasil validasi alat peraga yang dikembangkan mendapatkan persentase kelayakan sebesar 83,1 % sehingga alat peraga praktikum ODD layak digunakan. Alat peraga ODD yang dikembangkan untuk menjembatani mahasiswa dalam mempelajari pendulum sederhana mendapatkan respon positif dari mahasiswa.

⁴⁹ Dessy Elfira, 'Pengembangan Alat Peraga Rel Osilasi Kelereng Untuk Menentukan Percepatan Gravitasi Dalam Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Getaran Harmonis', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 5.3 (2016).

Sehingga dapat disimpulkan bahwa alat praktikum ODD layak digunakan dan mendapat respon positif dari mahasiswa.⁵⁰

⁵⁰ Farida Huriawati and Andista Candra Yusro, 'Pengembangan ODD " Osilator Digital Detector " Sebagai Alat Peraga Praktikum Gerak Harmonik Sederhana', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2016.

BAB III

METODOLOGI PENELITIAN

A. Tempat dan Waktu Penelitian

1. Tempat Penelitian

Tempat akan dilaksanakannya penelitian pengembangan ini yaitu di SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMAN 1 Muaradua, sedangkan tahap uji coba produk akan dilaksanakan pada peserta didik kelas X.

2. Waktu Penelitian

Penelitian ini akan dilaksanakan mulai dari tahap persiapan hingga selesai tahap pelaksanaan pengembangan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika. Waktu akan dilaksanakannya penelitian pengembangan ini adalah selama tiga kali pertemuan tiap sekolah. Penelitian yang akan dilakukan di SMA N 1 Tiga Dihaji, SMA N 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMAN 1 Muaradua pada peserta didik kelas X.

B. Karakteristik Sasaran Penelitian

Karakteristik sekolah yang akan dilaksanakan penelitian yakni empat sekolah dengan dua sekolahan yang belum pernah menggunakan alat peraga dan dua sekolahan yang sudah pernah menggunakan alat peraga seperti bandul matematis. Karakteristik sekolahan dengan distribusi kelas sebagai berikut:

Sekolah	Kelas	Jumlah Peserta Didik
SMAN 1 Tiga Dihaji	X Mia 2	33
SMAN 1 Buay Sandang Aji	X Mia 3	27
MAN 1 OKU Selatan	X Mia 3	22
SMAN 1 Muaradua	X Mia 4	33

C. Pendekatan dan Metode Penelitian

Pendekatan yang digunakan dalam penelitian ini adalah pendekatan kuantitatif dan kualitatif. Metode penelitian yang peneliti gunakan pada penelitian ini adalah penelitian pengembangan. Penelitian dan pengembangan atau yang lebih dikenal dengan *research and Development (R&D)* adalah metode penelitian yang digunakan untuk menghasilkan produk tertentu, dan menguji keefektifan produk tertentu.¹ Dari konsep tersebut, paling tidak ada tiga hal yang harus dipahami. Pertama, tujuan akhir R & D adalah menghasilkan suatu produk tertentu; kedua, produk yang dihasilkan adalah produk yang sesuai dengan kebutuhan lapangan; ketiga, proses pengembangan produk dari mulai pengembangan produk awal sampai produk jadi yang sudah divalidasi.²

¹ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D)* (Bandung: Alfabeta, 2010).h. 407

² Wina Sanjaya, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode Dan Prosuder*, Cet Ke 1 (Jakarta: Kencana, 2013).h. 130

Pendekatan dan metode penelitian pengembangan berpedoman dari desain penelitian pengembangan media instruksional ADDIE. Model pengembangan tersebut memiliki lima tahapan pengembangan yaitu: tahap analisis (*analysis*), (2) tahap perancangan produk awal (*design*), (3) tahap pengembangan produk (*development*), (4) tahap implementasi produk (*implementation*), (5) tahap evaluasi produk (*evaluation*).³ Produk yang dihasilkan berupa rel osilasi sebagai alat peraga fisika yang dapat dimanfaatkan oleh guru dalam menumbuhkan minat pembelajaran fisika.

Metode penelitian pengembangan ini digunakan untuk menghasilkan dan mengembangkan produk tertentu.⁴ Pada penelitian ini dikembangkan rel osilasi sebagai alat peraga fisika, alat peraga yang dikembangkan memuat materi ayunan matematis.

D. Langkah-langkah Pengembangan Media

Pada penelitian ini sebagaimana telah di jelaskan sebelumnya bahwa penelitian menggunakan metode *research and development (R&D)* dari model ADDIE. Dari model pengembangan tersebut terdapat lima tahap. Langkah-langkah dalam penelitian dan pengembangan yang peneliti laksanakan meliputi :

1. *Analysis*
2. *Design*

³ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan Cet. Ke 1* (Bandung: Alfabeta, 2015).h. 38-39

⁴ Sugiyono, *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif Kualitatif Dan R&D Cetakan Ke-23* (Bandung: Alfabeta, 2016).h. 298

3. *Development*
4. *Implementation*
5. *Evaluation*

1. Tahap analisis (*Analysis*)

Kegiatan awal sebelum melakukan pengembangan terhadap rel osilasi sebagai alat peraga fisika materi pendulum sederhana adalah penelitian pendahuluan. Penelitian pendahuluan berupa observasi awal dalam kegiatan pembelajaran yang dilakukan dengan wawancara kepada guru, dan peserta didik kelas X di SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMAN 1 Muaradua.

Berdasarkan pendelitan pendahuluan yang telah dilakukan tersebut peneliti menganalisis perlunya pengembangan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika menemukan masalah yang ada di sekolah dengan melakukan pengumpulan informasi melalui wawancara, observasi dan angket.

Informasi yang didapat dari empat sekolahan yaitu pada SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji belum pernah menggunakan alat peraga pada materi ayunan matematis, sedangkan sekolah MAN 1 OKU Selatan dan SMAN 1 Muaradua sudah menggunakan alat peraga sederhana sebagai alat bantu pembelajaran tetapi belum maksimal.

2. Tahap perancangan produk awal (*Design*)

Setelah melakukan tahap analisis di temukannya masalah pada tahap sebelumnya, maka peneliti akan melakukan pengkajian materi dan pengkajian perangkat rel osilasi digital, maka hasil dari analisis digunakan sebagai acuan dalam pengembangan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika.

a. Pengkajian Materi

Pada tahap ini di tentukan materi yang akan di sampai kan pada peserta didik. Materi yang pilih dalam penlitian ini adalah materi pendulum sederhana, kemudian ditentukan indikator dari materi yang pilih. Dalam penentuan indikator, perlu dilakukan konsultasi dengan ahli materi, agar didapatkan indikator yang tepat untuk di kembangkan sebagai rambu-rambu dalam pembuatan media pembelajaran.

b. Perangkat Pembuatan Media

Setelah di tetapkan materi yang akan di kemas dalam media pembelajaran, tahap selanjutnya adalah pengkajian perangkat media. Dalam pembuatan media pembelajaran digunakan alat dan bahan sebagai berikut:

- a) Bahan, kabel listrik, timah, solder, power supply, sound sensor, relay, arduino nano, lem bakar, lampu, box, piting lampu, soket, switch on off, triplek, akrilik secukupnya, papan 3 batang dan ukurannya, 41x11 cm 2 batang, 51x11 cm 1 batang, lem kayu secukupnya, bola pejal, mistar setengah lingkaran (180 derajat), stopwatch.

- b) Alat, gergaji, palu, penggaris, meteran, pensil, dan paku.
- c) Alat-alat yang sudah di kumpulkan di proses agar menjadi alat rel osilasi digital. Dalam pembuatan rel osilasi digital terdapat langkah-langkah yaitu sebagai berikut:

1) Membuat papan landasan

Menyipakan papan dan memotongnya sehingga berukuran 51cm X 11 cm. Membersihkan serta menghaluskan papan tersebut. Kemudian membuat pola untuk menempelkan batang kayu sebagai tiang.

2) Membuat batang kayu sebagai tiang.

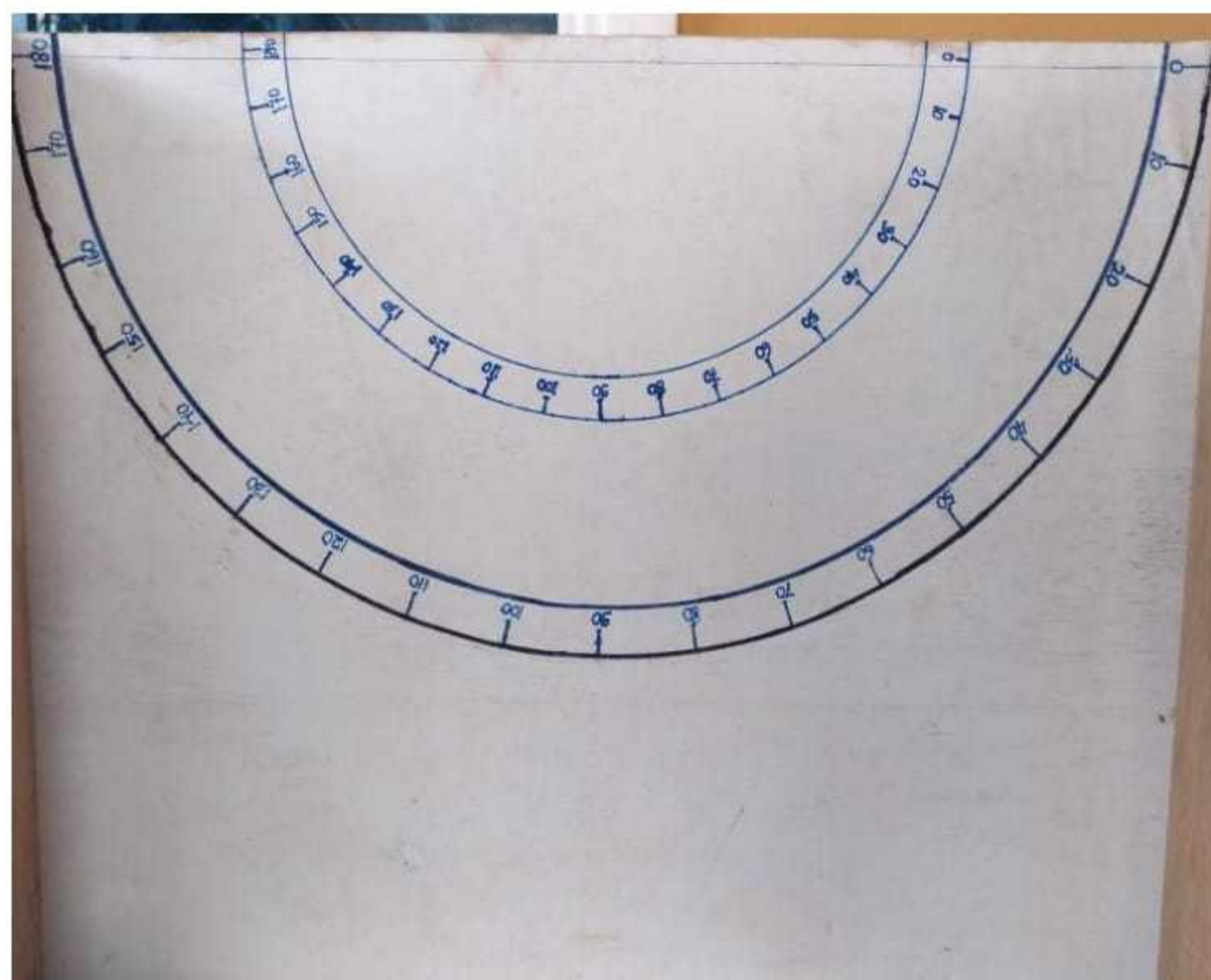
Memotong kayu menjadi 2 batang kayu sepanjang 41 cm X 11 cm, dan menghaluskannya.



Gambar 3.1. Tiang Rel Osilasi

3) Membuat papan sebagai penunjuk simpangan

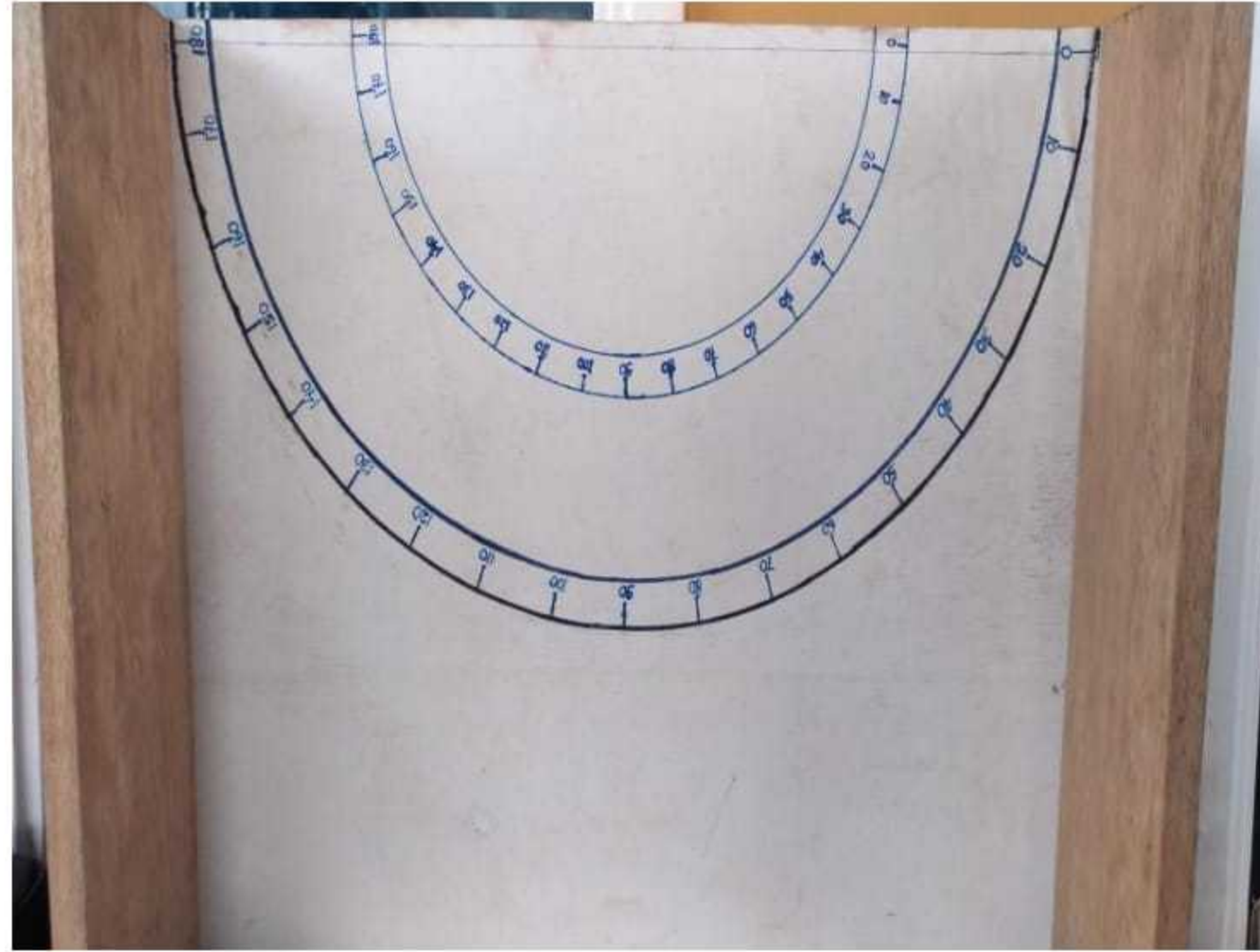
Menyiapkan papan tripleks dan memotongnya sehingga berukuran 41 cm X 51 cm. Membersihkan serta menghaluskan papan tersebut.



Gambar 3.2. Papan Penunjuk Simpangan

4) Memasang tiang kayu dan papan penunjuk simpangan pada papan dengan paku.

Manempelkan atau memaku 2 batang kayu pada posisi yang telah ditentukan pada papan sebagai landasan.

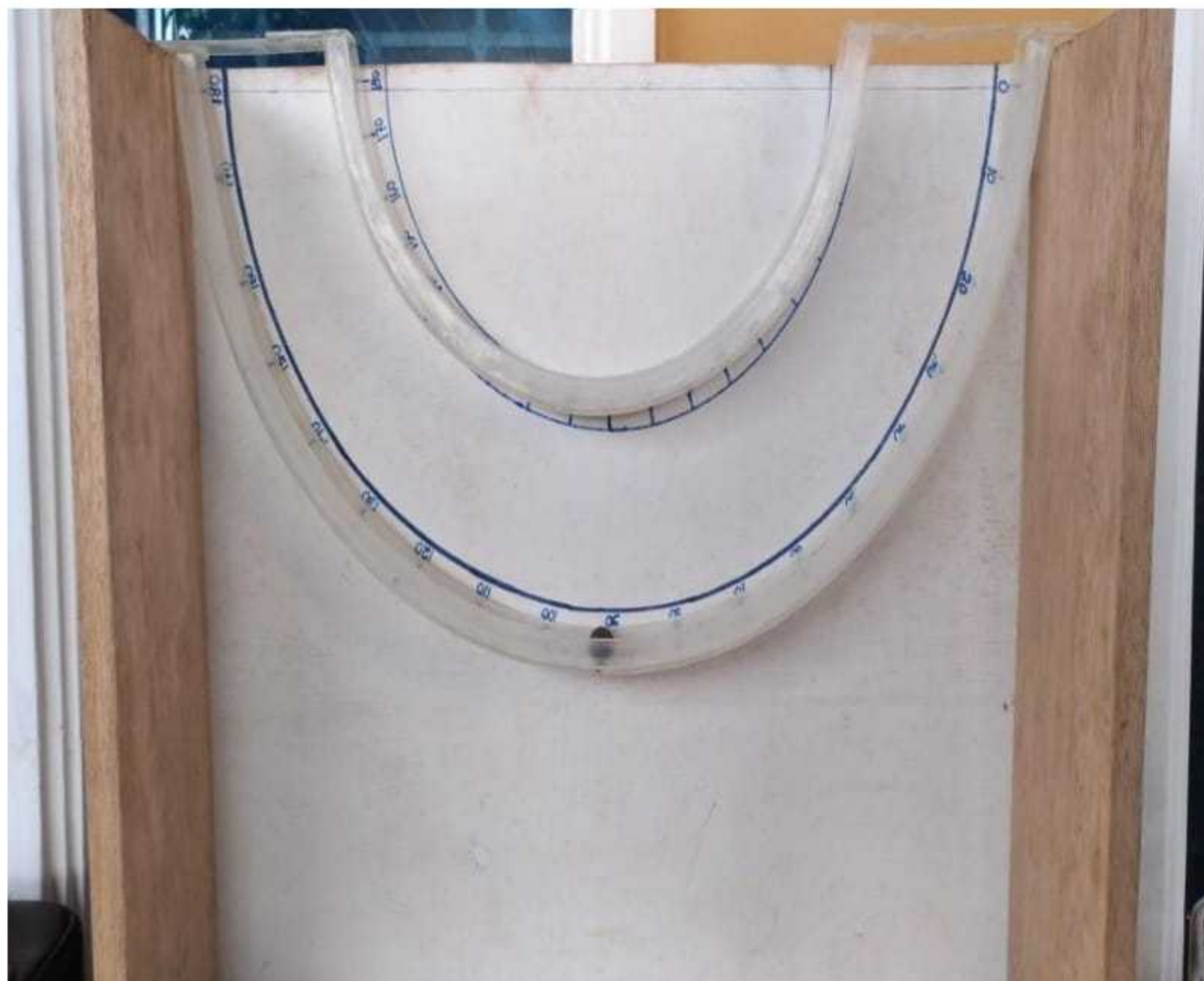


Gambar 3.3. Tiang dan Penunjuk Simpangan

5) Membuat lintasan rel osilasi

Memotong akrilik sehingga melengkung setengah lingkaran dengan bantuan mistar setengah lingkaran dan berdiameter, kemudian memasang akrilik ke tiang yang telah di pasang sebelumnya. Memperkuat setiap batang kayu yang berdiri supaya tidak dapat bergerak lagi, dan mempererat tripleks dengan menggunakan lem.

6) Alat siap di gunakan untuk alat peraga rel osilasi.



Gambar 3.4. Rel Osilasi

3. Tahap pengembangan produk (*Development*)

Tujuan tahap pengembangan adalah untuk menghasilkan perangkat pembelajaran yang berupa rel osilasi sebagai alat peraga fisika.

a. Validasi Alat Peraga

Validasi alat peraga merupakan proses atau kegiatan untuk menilai apakah rancangan produk rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika sudah di katakan sebagai alat peraga yang efektif dan efisien sebagai bahan pembelajaran peserta didik. Pada tahapan validasi desain produk awal dikonsultasikan kepada tim ahli yang terdiri dari ahli materi, dan ahli media.

Ahli materi menganalisis dan melihat materi yang disusun sesuai dengan kompetensi inti dan tujuan pembelajaran. Sedangkan ahli media menganalisis dan mengkaji dari segi alat peraga, komponen yang digunakan dan tampilan dari alat peraga secara menyeluruh.

Ketika validasi awal sudah dilaksanakan, maka dilakukan validasi kembali oleh para ahli untuk mengetahui kelayakan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika yang sedang dikembangkan.

Tabel 3.1. Daftar Tim Validasi Produk

No	Ahli	Nama	Bidang Keahlian
1	Materi	Ajo Dian Yusandika, M.Sc	Dosen Fisika
		Welly Anggraini , M.Si	Dosen Fisika
2	Media	Sri Latifah, M.Sc	Dosen Fisika
		Irwandani, M.Pd	Dosen Fisika

b. Evaluasi Produk

Setelah desain produk di validasi oleh para ahli materi, dan ahli media maka dapat diketahui kelemahan atau kekurangan dari rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika. Kelemahan tersebut kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik dan efektif.

1) Respon Guru Fisika

Uji telaah pakar ini akan ditujukan ke guru fisika kelas X SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMAN 1 Muaradua. Uji telaah pakar ini dimaksudkan untuk mencermati produk yang dihasilkan, kemudian guru fisika tersebut diminta kesediannya untuk memberikan saran perbaikan tentang produk tersebut. Berdasarkan saran perbaikan dari uji telaah pakar ini produk direvisi.

2) Uji Coba Produk

Tujuan utama pelaksanaan uji coba produk adalah untuk mengetahui kelayakan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika. Hasil uji coba ini di gunakan untuk menyempurnakan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika. Uji coba produk dilakukan dengan cara uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan.

a) Uji Coba Kepada Kelompok Kecil (*Small Group Try-Out*)

Uji coba produk kecil dilakukan kepada peserta didik di pilih masing-masing berjumlah 10 orang peserta didik di SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, SMAN 1 Muaradua, dan MAN 1 OKU Selatan. Peserta didik di minta untuk melihat produk yang di hasilkan, kemudia peserta didik di minta untuk memerikan komentar dan masukan tentang pengembang alat peraga rel osilasi digital yang telah di lihat. Kemudian alat

peraga direvisi sesuai dengan masukan dan saran dari uji terbatas kelompok kecil.

b) Uji Coba Lapangan

Setelah alat peraga di revisi berdasarkan masukan dari uji coba kelompok kecil, kemudian alat peraga akan di uji coba lapangan akan dilakukan kepada peserta didik kelas X dengan 33 peserta didik di SMAN 1 Tiga Dihaji, 27 peserta didik di SMAN 1 Buay Sandang Aji, 22 peserta didik di MAN 1 OKU Selatan dan 33 peserta didik di SMAN 1 Muaradua.

c. Revisi Produk

Setelah desain produk divalidasi oleh ahli materi, ahli media. Tahap selanjutnya adalah uji coba produk yaitu uji coba kelompok kecil yang akan dilakukan di 10 peserta didik di SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, SMAN 1 Muaradua dan MAN 1 OKU Selatan. Sedangkan uji coba lapangan dilakukan di 115 dari SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, SMAN 1 Muaradua, dan MAN 1 OKU Selatan, maka dapat diketahui kelemahan dari produk tersebut. Kelemahan tersebut, kemudian diperbaiki untuk menghasilkan produk yang lebih baik lagi.

4. Implementasi dan *Evaluation*

Hasil perbaikan alat peraga berdasarkan saran dan masukan dari guru dan peserta didik maka alat peraga di uji coba kembali, jika guru dan peserta

didik memberikan tanggapan yang positif dan mengatakan alat peraga sudah baik dan bisa dikembangkan sehingga menghasilkan alat peraga sebagai produk akhir. Jika produk selesai di revisi sesuai saran yang di berikan oleh guru dan peserta didik, tetapi masih belum sempurna maka hasil dari uji coba di jadikan bahan perbaikan dan penyempurnaan alat peraga yang di buat atau di lakukan tahap evaluasi sehingga dapat menghasilkan alat peraga yang siap digunakan dalam pembelajaran.

5. Teknik Pengumpulan Data, Instrumen Pengumpulan Data, dan Analisis Data

a. Teknik Pengumpulan Data

Teknik pengumpulan data yang digunakan yaitu teknik non tes seperti *interview* (wawancara), *kuesioner* (angket), dan dokumentasi.

b. Instrument Pengumpulan Data

1. Lembar Validasi Produk/Media

Lembar validasi produk/media berisi tentang tampilan tentang alat peraga yang di buat oleh peneliti dalam bentuk rel osilasi digital pada materi pendulum sederhana/ayunan matematis. Hasil dari validasi produk di gunakan sebagai acuan apakah alat peraga rel osilasi digital sesuai dengan kreteria penilaian yang telah di buat oleh peneliti.

2. Lembar Validasi Materi

Lembar validasi materi berisi tentang kelayakan materi ayunan matematis sesuai dengan kompetensi inti dan tujuan pembelajaran.

3. Lembar Angket Respon Guru kelas X

Berupa angket yang digunakan untuk mencermati produk alat peraga rel osilasi digital yang dihasilkan, kemudian guru fisika diminta untuk memberikan saran untuk memperbaiki alat peraga rel osilasi digital tersebut.

4. Lembar Angket Respon Peserta Didik

Berupa angket yang digunakan untuk mengetahui respon peserta didik terhadap rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika.

c. Analisis Data

Analisis data instrumen non tes pada penelitian ini menggunakan teknik analisis data deskriptif. Instrumen non tes berupa angket menggunakan skala *likert*. Skala *likert* digunakan untuk mengukur sikap, pendapat, dan persepsi seseorang atau sekelompok tentang suatu fenomena sosial.⁵ Dalam penelitian ini menggunakan skala 1 sampai 5, dengan skor 1 terendah dan skor tertinggi 5.

⁵ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan Cet. Ke 1. Op. Cit.*, h. 165

1) Angket Validasi Ahli

Instrument validasi berisi pertanyaan yang telah disediakan oleh peneliti. Nilai akhir suatu butir merupakan persentase nilai rata-rata dari perindikator dari seluruh jawaban validator. Rumus untuk menghitung nilai rata-rata perindikator adalah sebagai berikut:⁶

$$\frac{\sum X_i}{n}$$

Keterangan :

Me = Mean (rata-rata)

\sum = Epsilon (Baca Jumlah)

X_i = Nilai x ke i sampai ke n

n = Jumlah Individu

Dari perhitungan skor masing-masing pernyataan, dicari persentasi jawaban keseluruhan responden dengan rumus:⁷

$$\frac{\sum X_i}{n}$$

⁶ *Ibid.*h. 280

⁷ Ardian Asyhari and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5.1 (2016), 1–13 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>>.h. 7

Keterangan :

P : Persentase

$\sum x$: Jumlah jawaban responden dalam satu item

$\sum xi$: Jumlah nilai ideal dalam item

Kemudian dicari persentase kriteria validasi. Adapun kriteria validasi yang digunakan dapat dilihat pada tabel sebagai berikut.

Tabel 3.2
Kriteria Interpretasi Kelayakan⁸

Rata-rata	Kriteria Validasi
81% - 100%	Sangat Layak
61% - 80%	Layak
41% - 60%	Cukup Layak
21% - 40%	Tidak Layak
<21%	Sangat Tidak Layak

Tabel diatas menunjukkan semakin tinggi nilai rata-rata interpretasi maka validitas/kelayakan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika.

⁸ Rahma Diani, Yuberti, and M Ridho Syarlisjisman, 'Web-Enhanced Course Based On Problem-Based Learning (PBL): Development Of Interactive Learning Media For Basic Physics Ii', Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni, 7.April (2018).h. 108

2) Angket Respon Guru dan Peserta Didik

Angket guru dan peserta didik menggunakan skala *likert* dengan keterangan makna sebagai berikut : ⁹

a) Pernyataan positif

1. Jawaban “sangat tidak setuju” (STS) diberi nilai 1
2. Jawaban “tidak setuju” (TS) diberi nilai 2
3. Jawaban “cukup” (C) diberi nilai 3
4. Jawaban “setuju” (S) diberi nilai 4
5. Jawaban “sangat setuju” (SS) diberi nilai 5

b) Pernyataan negatif

1. Jawaban “sangat tidak setuju” (STS) diberi nilai 5
2. Jawaban “tidak setuju” (TS) diberi nilai 4
3. Jawaban “cukup” (C) diberi nilai 3
4. Jawaban “setuju” (S) diberi nilai 2
5. Jawaban “sangat setuju” (SS) diberi nilai 1

Dari perhitungan skor masing-masing pernyataan, dicari presentasi jawaban keseluruhan responden dengan rumus:

$$\frac{\text{Jumlah jawaban yang sesuai}}{\text{Jumlah responden}} \times 100\%$$

⁹ Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan Cet. Ke 1. Op. Cit.*, h. 166

Keterangan :

P : Persentase

$\sum x$: Jumlah jawaban responden dalam satu item

$\sum xi$: Jumlah nilai ideal dalam item

Penentuan kriteria interpretasi skor angket dapat dilihat pada tabel berikut ini.

Tabel 3.3
Kriteria Interpretasi Kemenarikan¹⁰

Inrterval	Kriteria
81%-100%	Sangat Menarik
61%-80%	Menarik
41%-60%	Cukup Menarik
21%-40%	Tidak Menarik
0%-20%	Sangat Tidak Menarik

Pada tabel di atas, menunjukkan bahwa semakin tinggi nilai interpretasi maka semakin menarik rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika.

¹⁰Suharsini Arikunto, "Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik". (Jakarta: PT Rineka Cipta, 2013), h. 319.

BAB IV

HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN

A. Hasil Penelitian

1. Tahap Analisis (*Analysis*)

Hasil analisis menunjukkan bahwa dibutuhkannya rel osilasi digital sebagai alat peraga pembelajaran. Penelitian ini dilakukan di SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan dan SMAN 1 Muaradua kelas X. Peneliti menggunakan model penelitian dan pengembangan *ADDIE*.

Dibawah ini beberapa hasil analisi kebutuhan antara lain:

1. Proses pembelajaran fisika di SMAN 1 Tiga Dihaji dan SMAN 1 Buay Sandang Aji guru masih menggunakan metode konvensional dan belum menggunakan alat peraga.
2. Berbeda dengan SMAN 1 Tiga Dihaji dan SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan dan SMAN 1 Muaradua guru sudah menggunakan alat peraga bandul sederhana sebagai alat peraga materi ayunan matematis/pendulum sederhana, tetapi masih banyak kekurangan menggunakan bandul seperti faktor angin, kurang teliti dalam melihat simpangannya, dan kurang fokusnya dalam mengamati satu kali getaran.

Hasil pengamatan menunjukkan bahwa guru masih menggunakan metode konvensional dan dibantu alat peraga sederhana seperti bandul matematis

sehingga sebagian besar peserta didik tidak antusias mengikuti pelajaran yang telah diberikan oleh guru dan keempat sekolah tersebut belum pernah dikembangkan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika.

Maka peneliti mengembangkan rel osilasi digital sebagai alat peraga pembelajaran fisika. Alat peraga yang peneliti kembangkan sudah menggunakan digital detektor dimana data yang didapat mampu menampilkan data digital dari penggunaan sensor yang dimunculkan pada layar LCD. Berdasarkan hasil analisis tersebut lalu peneliti mengembangkan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika.

2. Tahap Perancangan (*Design*)

Alat yang dikembangkan yaitu rel osilasi digital yang bertujuan untuk mempermudah guru menjelaskan materi ayunan matematis kepada peserta didik dalam belajar mengajar. Berikut proses pembuatan osilasi digital:

a. Membuat papan landasan

Menyipakan papan dan memotongnya sehingga berukuran 51cm X 11 cm. Membersihkan serta menghaluskan papan tersebut. Kemudian membuat pola untuk menempelkan batang kayu sebagai tiang.

b. Membuat batang kayu sebagai tiang.

Memotong kayu menjadi 2 batang kayu sepanjang 41 cm X 11 cm, dan menghaluskannya.



Gambar 4.1. Tiang Rel Osilasi

c. Membuat rel osilasi

Memotong akrilik sehingga melengkung setengah lingkaran dengan bantuan mistar setengah lingkaran dengan jari-jari 25cm dan 15cm.

d. Memasang rel osilasi.

Setelah rel osilasi dibuat kemudian memasang rel osilasi ketiang yang telah dipasang sebelumnya. Memperkuat setiap batang kayu yang berdiri supaya tidak dapat bergerak lagi, dan mempererat tripleks dengan menggunakan lem.

e. Merangkai komponen pada LCD.

Merangkai alat yang sudah disediakan agar menjadi komponen seperti memasang kabel pada LCD penunjuk waktu, jumlah getaran, dan periode.

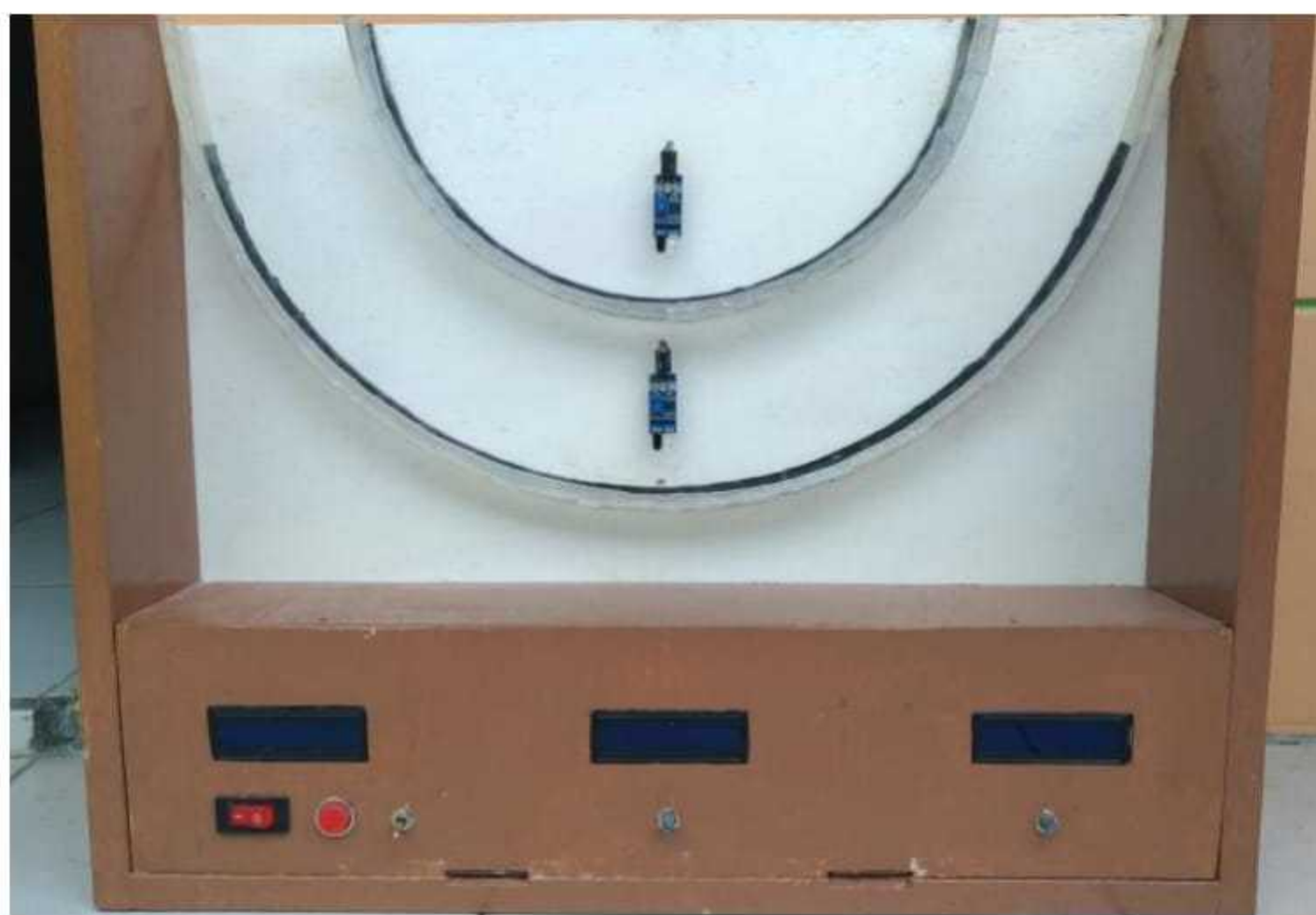


Gambar 4.2 Komponen LCD

- f. Memasang komponen LCD pada rel osilasi.

Setelah komponen LCD dirangkai maka komponen LCD dipasang pada rel osilasi.

- g. Desain produk awal rel osilasi digital sebelum validasi .



Gambar 4.3 Rel Osilasi Sebelum Validasi

3. Tahap Pengembangan (*Development*)

a. Validasi Rel Osilasi Digital

Setelah rel osilasi digital dibuat maka tahap selanjutnya yaitu tahap pengembangan, pada tahap ini peneliti melakukan uji kelayakan media dengan cara validasi produk. Validasi produk dilakukan setelah pembuatan produk awal. Produk ini di validasi oleh 4 validator ahli yakni: Bapak Irwandani, M.Pd., dan Ibu Sri Lalifah, M.Sc., selaku ahli Media serta Bapak Ajo Dian Yusandika, M.Si., dan Ibu Welly Anggraini, M.Si., selaku ahli materi.

Adapun hasil validasi ahli media dan ahli materi sebagai berikut:

1. Validasi Ahli Materi

Penilaian ahli materi pada rel osilasi digital dapat dilihat dalam tabel 4.2 berikut. Validasi materi bertujuan untuk melihat kelayakan materi yang dikembangkan dari rel osilasi digital.

Tabel 4.1 Rata-rata Penilaian Validasi Ahli Materi

No	Bagian Penilaian	Nilai Awal	Nilai Setelah Revisi
1	Konten isi fisika	80%	85%
2	Kesamaan materi dengan alat peraga	77%	93%
3	Keterlibatan alat peraga dengan bahan ajar	75%	90%
4	Nilai edukasi	80%	88%
	Rata-rata	80%	89%

Tabel 4.1 merupakan nilai rata-rata per-aspek penilaian oleh ahli materi, bagian 1 tentang konten isi fisika memperoleh penilaian awal 80%. Kemudian bagian 2 tentang kesesuaian materi dengan alat peraga memperoleh nilai sebesar 77 %. Bagian 3 tentang keterkaiatan alat peraga dengan bahan ajar memperoleh nilai 75% dan bagian 4 tentang nilai edukasi memperoleh nilai 80%. Nilai rata-rata per-bagian penilaian awal oleh ahli materi yaitu dengan nilai sebesar 80% “kriteria layak”. Kemudian dilakukan revisi oleh peneliti sesuai dengan saran yang diberikan oleh ahli materi yaitu pada bagian 1 konten isi fisika memperoleh nilai sebesar 85%. Bagian 2 kesamaan materi dengan alat peraga memperoleh nilai sebesar 93%. bagian 3 tentang keterlibatan alat peraga dengan bahan ajar memperoleh nilai sebesar 90% dan bagian 4 tentang nilai edukasi memperoleh nilai sebesar 88%. Rata-rata penilaian setelah dilakukan revisi oleh peneliti sesuai dengan saran dari ahli materi memperoleh nilai 89% kreteria “sangat layak.

Hasil data diperoleh nilai rata-rata penilaian oleh ahli materi dapat diketahui skor nilainya yaitu dalam kreteria “sangat layak”, sehingga rel osilasi digital sangat layak digunakan di SMA/MA kelas X khususnya pada materi ayunan matematis/pendulum sederhana.

2. Validasi Ahli Media

Penilaian ahli media terhadap rel osilasi digital dapat dilihat dalam tabel 4.2 berikut. Validasi media bertujuan untuk melihat kelayakan media rel osilasi digital.

Tabel 4.2 Rata-rata Penilaian Validasi Ahli Media

No	Bagian Penilaian	Nilai Awal	Nilai Setelah Revisi
1	Kedayagunaan alat peraga	80%	83%
2	Ketelitian alat peraga	70%	87%
3	Artistik	80%	83%
4	Kekuatan alat	70%	80%
5	Keselamatan bagi peserta didik	80%	87%
	Rata-rata	76%	83%

Tabel 4.3 merupakan nilai rata-rata per-bagian oleh ahli media. Bagian 1 tentang Kedayagunaan alat peraga memperoleh nilai awal 80%. Bagian 2 tentang Ketelitian alat peraga memperoleh nilai 70%, pada bagian 3 tentang Artistik memperoleh nilai sebesar 80%, pada bagian 4 tentang Kekuatan alat memperoleh nilai sebesar 70% dan bagian 5 tentang keselamatan bagi peserta didik memperoleh nilai sebesar 80%. Nilai rata-rata per-bagian penilaian awal oleh ahli media yaitu dengan nilai sebesar 76% kriteria “layak”. Kemudian dilakukan revisi oleh peneliti sesuai dengan saran yang diberikan oleh ahli materi yaitu pada bagian 1 tentang Kedayagunaan alat peraga memperoleh nilai awal sebesar 83%. Pada bagian 2 tentang Ketelitian alat peraga memperoleh nilai sebesar 87%. Pada bagian 3 tentang Artistik memperoleh nilai sebesar 83%, pada bagian 4 tentang Kekuatan alat memperoleh nilai sebesar 80% dan bagian 5 tentang keselamatan bagi peserta didik memperoleh nilai sebesar 87%. Rata-rata penilaian setelah

dilakukan revisi oleh peneliti sesuai dengan saran dari ahli media memperoleh nilai sebesar 83% dengan kriteria “sangat layak”.

3. Hasil Revisi Rel Osilasi Digital

Setelah alat peraga rel osilasi digital di validasi oleh beberapa ahli, kemudian dilakukan perbaikan oleh peneliti sesuai masukan dari para validator untuk menjadi desain awal dari alat peraga rel osilasi digital sebelum di uji telaah pakar, uji coba kelompok kecil, dan uji coba lapangan. Dibawah ini beberapa masukan dari validator ahli materi dan ahli media:

1. Hasil Validasi Ahli Materi

Hasil validasi ahli materi pada pengembangan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika SMA/MA didapat beberapa masukan untuk menjadikan alat peraga rel osilasi digital agar layak digunakan, adapun masukan dari ahli materi diantaranya.

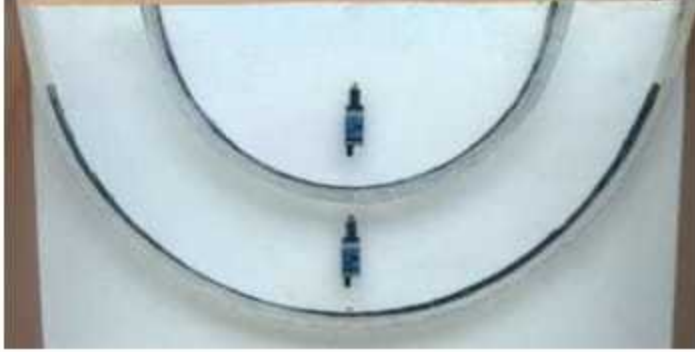
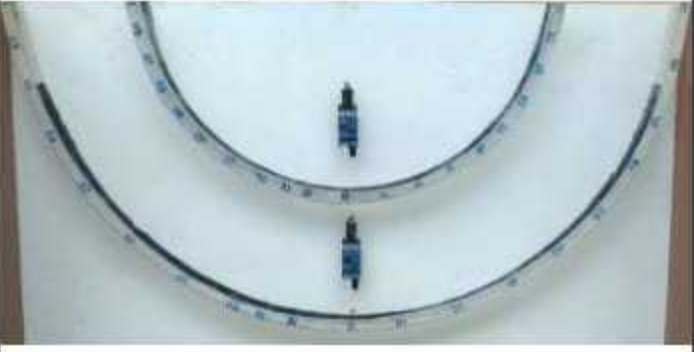
Tabel 4.3 Kritik dan Saran Ahli Materi

NO	Kritik dan Saran	Perbaikan
1	Pelajari turunan rumus	Sudah dipelajari penurunan rumusnya
2	Perbaiki tulisan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia	Sudah diperbaiki tulisan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia

2. Hasil Validasi Media

Hasil validasi ahli media pada rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika SMA/MA didapat beberapa masukan untuk menjadikan alat peraga rel osilasi digital menjadi layak untuk digunakan, adapun beberapa masukan dari ahli media diantaranya:

Tabel 4.4 Kritik dan Saran Ahli Media

NO	Kritik dan Saran	Sebelum	Sesudah
1	Tambahkan keterangan simpangan dan tambahkan skala		

Berdasarkan saran yang diberikan oleh beberapa ahli kemudian diperbaiki oleh peneliti sesuai apa yang disarankan seperti tambahkan keterangan simpangan, tambahkan skala dan masih sering reset. Saran atau masukan dari beberapa ahli sangat berguna dan membantu dalam pengembangan alat peraga rel osilasi digital agar layak digunakan dan dapat membantu guru menjelaskan materi ayunan matematis dalam proses pembelajaran di SMA/MA.

Berdasarkan masukan atau saran yang didapat dari ahli materi dan ahli media terhadap alat peraga rel osilasi digital, kemudian peneliti melakukan perbaikan sesuai masukan dari beberapa ahli terhadap alat peraga rel osilasi digital. Sehingga menghasilkan rel osilasi digital yang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

4. Tahap Implementasi Rel Osilasi (*Implementation*)

Setelah alat peraga rel osilasi digital divalidasi kemudian diperbaiki sesuai dengan masukan dari ahli media dan ahli materi serta dikategorikan sangat layak, kemudian produk berupa rel osilasi digital tersebut diuji coba keempat sekolah yaitu ke SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMAN 1 Muaradua.

Uji coba rel osilasi digital akan diuji cobakan pada 3 tahapan, yakni respon guru fisika, uji coba kelompok kecil dan respon peserta didik. Uji coba dilakukan pada saat proses pembelajaran berlangsung, setelah menjelaskan rel osilasi digital sebagai alat peraga peraga fisika, kemudian murid diminta untuk mengisi angket berupa tanggapan atau respon. Hasil uji coba tersebut dijelaskan sebagai berikut:

a. Respon Guru Fisika

Respon guru fisika dilakukan dengan empat guru yang mengajar mata pelajaran fisika di SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMA N 1 Muaradua. Hasil rekapitulasi angket uji telaah pakar dapat dilihat pada tabel berikut:

Tabel 4.5 Persentase Hasil Rekapitulasi Respon Guru Fisika

No	Bagian Penilaian	Persentase Kemenarikan
1	Keterlibatan alat peraga dengan bahan ajar	87%
2	Nilai edukasi	86%
3	Artistik	85%
4	Kekuatan alat	85%
5	Keselamatan bagi peserta didik	89%
	Rata-rata	86%

Tabel 4.5 merupakan hasil respon guru yang diberikan pada empat guru yang mengajar mata pelajaran fisika di masing-masing sekolah. Hasil yang didapat dari uji telaah pakar yaitu 87% keterlibatan alat peraga dengan bahan ajar, nilai edukasi memperoleh nilai 86%, artistik memperoleh nilai 85%, kekuatan alat memperoleh nilai 85%, dan keselamatan bagi peserta didik memperoleh hasil 89%. Rata-rata nilai uji telaah pakar yang diberikan pada guru yang mengajar mata pelajaran fisika memperoleh nilai 86% dan dikategorikan “sangat menarik”.

b. Respon Peserta Didik

Ujicoba yang dilakukan untuk menyelidiki respon peserta didik dilakukan di 3 sekolah yang terdiri dari ujicoba kelompok kecil dan uji coba lapangan. Uji coba dilakukan yaitu pada saat proses pembelajaran berlangsung setelah peserta didik selesai belajar menggunakan alat peraga rel osilasi digital yang dikembangkan selanjutnya peserta didik dibagikan lembar angket dan mengisi angket respon tersebut.

1. Uji Coba Kelompok Kecil

Uji kelompok kecil dilakukan dengan 10 peserta didik di masing-masing sekolahan yang mempelajari mata pelajaran fisika kelas X di SMAN 1 Tiga Dihaji, SMA N 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMA N 1 Muaradua. Uji coba kelompok kecil dilakukan untuk mengetahui respon

peserta didik terhadap kemenarikan rel osilasi yang telah dikembangkan. Hasil persentase rekapitulasi angket uji kelompok kecil dilihat pada tabel berikut.

Tabel 4.6 Hasil Tanggapan Uji Coba Kelompok Kecil
Peserta Didik Kelas X

No	Bagian yang Dinilai	Jumlah Per Bagian	Persentase Kemenarikan
1	Penampilan fisik	176	88%
2	Motivasi belajar dan pemahaman konsep	688	86%
3	Pengoperasian dan kinerja alat	515	86%
4	Kualitas alat peraga	508	85%
5	Keselamatan alat peraga	522	87%
	Jumlah	2408	432%
	Rata-rata	481,8	86%

Berdasarkan penilaian uji coba kelompok kecil yang diberikan kepada murid semester 1 kelas X dengan 10 murid pada masing-masing sekolahan SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU selatan dan SMAN 1 Muaradua didapat nilai kemenarikan pada bagian 1 yaitu penampilan fisik memperoleh nilai keseluruhan 176 dan diperoleh kemenarikan sebesar 88% dengan kreteria “sangat menarik”. Pada bagian 2 yaitu motivasi belajar dan pemahaman konsep memperoleh nilai keseluruhan 688 dan diperoleh kemenarikan 86% dengan kriteria “sangat menarik”. Pada bagian 3 yaitu pengoperasian dan kinerja alat memperoleh nilai keseluruhan 515 dan diperoleh kemenarikan 86%. Pada bagian 4 yaitu kualitas alat peraga memperoleh nilai keseluruhan 508 dan diperoleh kemenarikan 85%,

pada bagian 5 yaitu keselamatan alat peraga memperoleh nilai keseluruhan 522 dan diperoleh kemenarikan 87%. Rata-rata nilai keseluruhan uji coba kelompok kecil kepada murid kelas X yaitu diperoleh kemenarikan sebesar 86% dengan kriteria “sangat menarik”.

2. Uji Coba Lapangan

Respon peserta didik diberikan kepada murid semester 1 kelas X SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan dan SMAN 1 Muaradua. Dalam respon peserta didik di ambil 1 kelas dari masing-masing sekolah. Respon Peserta didik dilakukan dengan mengisi angket penilaian. Data yang didapat dari penyebaran angket dapat di lihat pada tabel 4.7.

Tabel 4.7 Hasil Respon Peserta Didik Kelas X

No	Bagian Penilaian	Σ Nilai Per Bagian	Rata-rata Persentase Kemenarikan
1	Penampilan fisik	481	87%
2	Motivasi belajar dan pemahaman konsep	1943	88%
3	Pengoperasian dan kinerja alat	1449	88%
4	Kualitas alat peraga	1426	86%
5	Keselamatan alat peraga	1494	91%
Jumlah		6793	440%
Rata-rata		1359	88%

Tabel 4.7 merupakan hasil persentase rata-rata penilaian respon peserta didik yang diberikan kepada 33 peserta didik di SMAN 1 Tiga Dihaji, 27 peserta didik di SMAN 1 Buay Sandang Aji, 22 peserta didik di MAN 1 OKU

Selatan dan 33 peserta didik di SMAN 1 Muaradua diperoleh hasil bagian 1 yaitu penampilan fisik memperoleh nilai keseluruhan 481 dan nilai sebesar 87% dengan kriteria “sangat menarik”. Pada bagian 2 yaitu motivasi belajar dan pemahaman konsep memperoleh nilai keseluruhan 1943 dan nilai sebesar 88% dengan kriteria “sangat menarik”. Pada bagian 3 yaitu pengoperasian dan kinerja alat memperoleh nilai keseluruhan 1449 dan nilai sebesar 88%. Pada bagian 4 tentang kualitas alat peraga memperoleh nilai keseluruhan 1428 dan nilai sebesar 86%, pada bagian 5 tentang keselamatan alat peraga memperoleh nilai keseluruhan 1494 dan nilai sebesar 91%. Rata-rata nilai uji coba peserta didik yang diberikan pada peserta didik kelas X yaitu dengan nilai kemenarikan 88% dengan kriteria “sangat menarik”.

5. Tahap Evaluasi Rel Osilasi (*Evaluation*)

Setelah rel osilasi digital divalidasi oleh beberapa validator materi dan media. Kemudian rel osilasi digital diuji cobakan pada uji coba kelompok kecil yang diberikan kepada 40 peserta didik di SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMAN 1 Muaradua. Sedangkan uji coba lapangan dilakukan di 115 dari SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMAN 1 Muaradua. Hasil uji coba tersebut kemudian didapat beberapa kekurangan dari rel osilasi digital. Kekurangan tersebut segera diperbaiki oleh peneliti agar menjadi rel osilasi digital yang layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

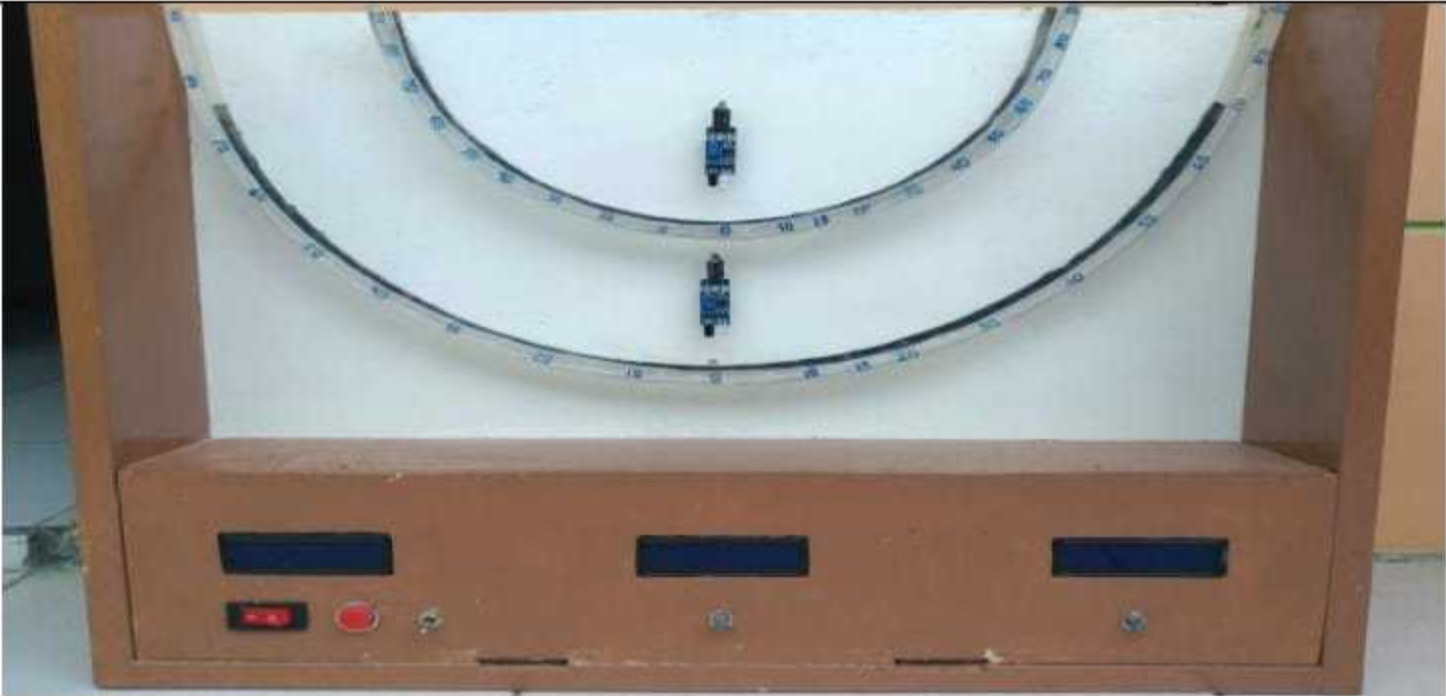
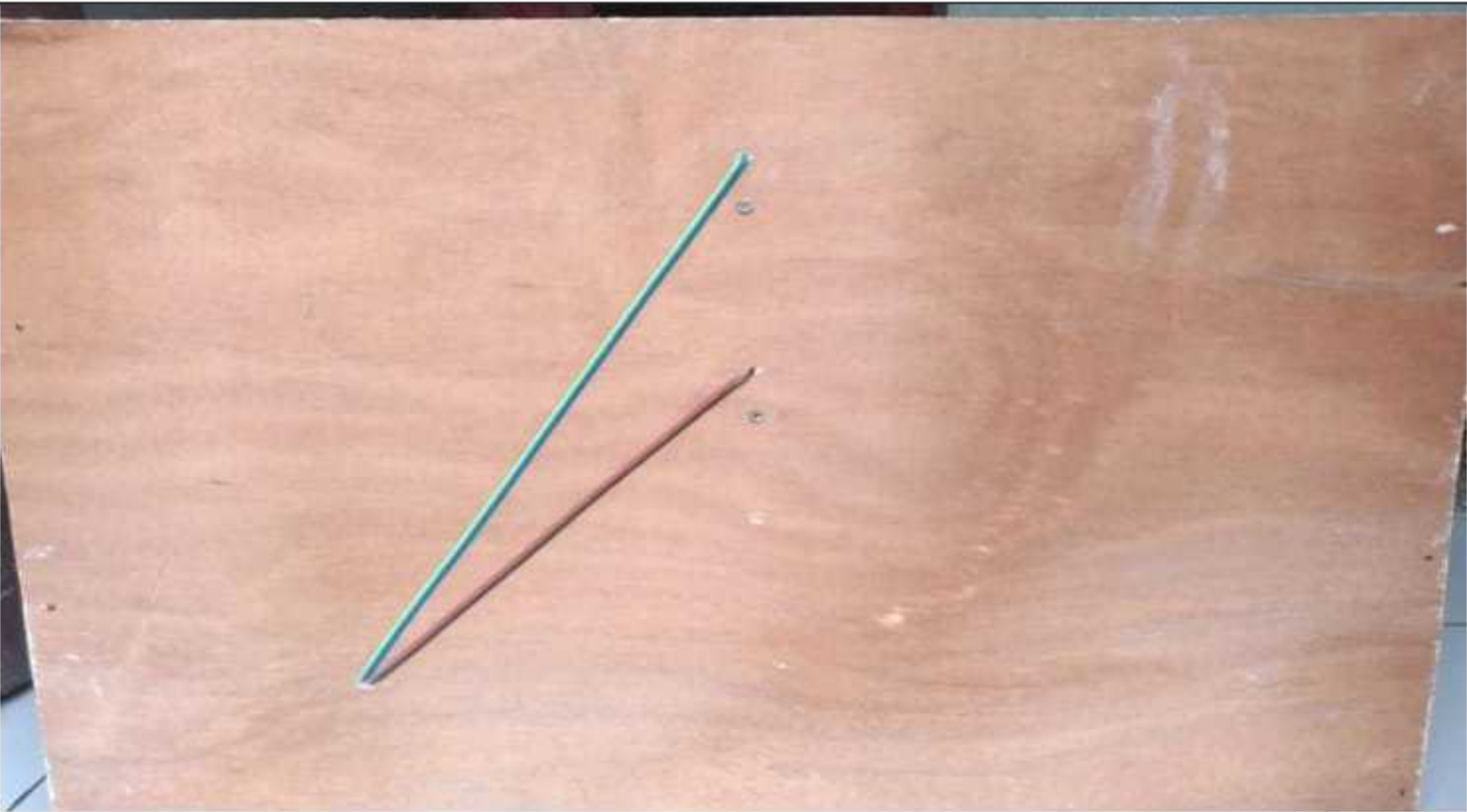


Dari hasil perbaikan alat peraga rel osilasi digital sesuai masukan dari guru, kemudian uji coba kembali oleh peneliti, berdasarkan uji coba yang telah dilakukan peneliti diperoleh beberapa tanggapan dari guru maupun peserta didik yang mengatakan bahwa alat peraga rel osilasi digital sudah layak digunakan, menarik dan mendapatkan respon positif dari uji coba telaah pakar dan uji coba lapangan, jadi dapat disimpulkan bahwa alat peraga rel osilasi digital sudah selesai dikembangkan dan menghasilkan rel osilasi digital yang baik dan menarik.

6. Produk Akhir Rel Osilasi Digital

Produk akhir pengembangan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika SMA/MA dilakukan di empat tempat yaitu SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMAN 1 Muaradua.

Berdasarkan prosedur yang dilaksanakan pada penelitian ini, alat peraga rel osilasi digital ini memiliki kelayak dan kemenarikan yang baik untuk digunakan pada peserta didik dalam proses pembelajaran khususnya untuk peserta didik pada jenjang SMA/MA. Berikut ini adalah tampilan dari rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika

Tabel 4.8 Produk akhir pengembangan rel osilasi digital

No	Tampilan Rel Osilasi Digital dan Keterangan
1	 <p data-bbox="897 1039 1354 1085">Gambar 4.4 Tampak Depan</p>
2	 <p data-bbox="853 1633 1397 1679">Gambar 4.5 Tampak Belakang</p>
3	 <p data-bbox="858 2050 1393 2096">Gambar 4.6 Tampak Samping</p>
4	 <p data-bbox="867 2453 1382 2499">Gambar 4.7 Komponen LCD</p>

B. Pembahasan

Tahap awal dalam melakukan pembuatan alat peraga rel osilasi digital yaitu dengan cara observasi ke SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan dan SMAN 1 Muaradua di kelas X. Setelah itu peneliti menyebarkan angket pada guru dan murid untuk mengetahui apa permasalahan yang terjadi pada murid pada saat proses pembelajaran fisika dan alat peraga yang pernah digunakan guru dalam proses pembelajaran. Setelah itu peneliti mencoba mewawancarai guru yang mengajar pelajaran fisika dan kepala sekolah. Hasil penyebaran angket, observasi dan wawancara yang dilakukan peneliti, kemudian peneliti menganalisis kebutuhan yang diperlukan di SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan dan SMAN 1 Muaradua dalam penggunaan alat peraga masih belum maksimal serta masih banyak kekurangan dan alat peraga dibutuhkan dalam pembelajaran.

Selain itu peneliti juga menganalisis bahwa di keempat sekolah tersebut belum pernah dikembangkannya alat peraga rel osilasi digital. Guru masih menggunakan metode konvensional serta hanya menggunakan alat peraga sederhana seperti bandul matematis. Berdasarkan hasil analisis tersebut lalu peneliti mengembangkan rel osilasi digital sebagai alat peraga yang diharapkan dapat menambah antusias peserta didik dalam mengikuti proses belajar fisika.

Tahap awal dalam pembuatan alat peraga yaitu membuat alat untuk rel osilasi, kemudian merangkai beberapa komponen seperti memasang kabel pada layar LCD sebagai penunjuk waktu, jumlah getaran, dan periode. Setelah digital

selesai dirangkai maka langkah selanjutnya menggabungkan rel osilasi dengan digital yang sudah dirangkai sebelumnya. Alat peraga yang sudah dibuat kemudian divalidasi oleh tim validator sebelum diujicobakan pada peserta didik. Validasi diberikan kepada ahli materi, dan media masing-masing 2 validator yang berkompeten pada bidangnya.

1. Validasi Produk Rel Osilasi Digital Oleh Ahli Materi

Pengembangan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika yang sudah di uji kelayakannya oleh tim ahli materi. Pemberian nilai pada rel osilasi digital yang diberikan oleh dua validator materi yang memiliki kemampuan di bidang fisika yaitu ibu Welly Anggraini M.Si dan bapak Ajo Dian Yusandika M.Sc. Dari prolehan nilai yang didapat dan hasil analisa oleh kedua ahli materi terhadap alat peraga rel osilasi digital tersebut, maka rel osilasi digital kategorikan layak dan bisa digunakan dalam proses pembelajaran. Perlu diketahui pada tahapan uji ahli materi sudah dilakukan perbaikan sesuai dengan masukan dari validator materi dan memperoleh rata-rata penilaian dengan persentase layak untuk digunakan. Hal ini karena materi untuk alat peraga rel osilasi digital sudah sesuai saran atau masukan dari ahli materi. Saran atau masukan dari ahli materi antara lain perbaiki tulisan sesuai dengan kaidah bahasa Indonesia dan pelajari penurunan rumus.

Hasil validasi dari 2 ahli materi terdiri atas 5 bagian diantaranya bagian kerten isi fisika, kesamaan meteri dengan alat peraga, keterlibatan alat peraga dengan bahan ajar, dan nilai edukasi. Didapat dari hasil validasi oleh kedua ahli

materi dan mendapatkan nilai rata-rata awal sebesar 80% kemudian dilakukan perbaikan sehingga menjadi 89% dengan kategori sangat layak. Berdasarkan hasil tersebut maka rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika sudah sesuai dengan materi pembelajaran dan layak digunakan dalam pembelajaran fisika.

2. Validasi Produk Rel Osilasi Digital Oleh Ahli Media

Pengembangan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika, sudah dicek layak tidaknya rel osilasi digital oleh ahli media. Pemberian nilai rel osilasi digital dilakukan oleh 2 validator yang mempunyai keahlian pada bidang media pembelajaran yaitu bapak Irwandani M.Pd dan ibu Sri Latifah, M.Sc. Dari hasil nilai dan analisa kedua validator terhadap alat peraga rel osilasi digital sudah dinyatakan layak untuk digunakan. Perlu diketahui bahwa pada tahap uji ahli media sudah dilakukan beberapa masukan dari validator untuk memperbaiki rel osilasi digital sehingga dapat memperoleh rata-rata penilaian sangat memuaskan. Hal ini sudah sesuai dengan saran atau masukan dari ahli media yaitu tambahkan keterangan sudut atau simpangan, tambahkan skala, dan perbaiki sensor sering reset. Rata-rata hasil nilai dari ahli media yaitu 76% pada tahap awal sebelum adanya perbaikan, kemudian setelah diperbaiki mendapat nilai rata-rata sebesar 83%. Dari hasil tersebut bahwa rel osilasi digital sangat layak untuk digunakan. Berdasarkan hasil tersebut maka rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika sudah dinyatakan layak sebagai media pembelajaran dan digunakan dalam proses pembelajaran fisika.

3. Uji Coba Rel Osilasi Digital

Pada respon guru fisika terhadap rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika akan diberikan pada empat guru fisika dari empat sekolah yaitu ibu Era Daliliva, S.Si dari SMAN 1 Tiga Dihaji, ibu Emilia Kontesa, S.Pd dari SMAN 1 Buay Sandang Aji, ibu Hormani Yunita, S.Pd dari MAN 1 OKU Selatan, dan ibu Nurul Hasanah dari SMAN 1 Muaradua. Respon guru diawali dengan mendemonstrasikan dan menjelaskan alat peraga rel osilasi digital, kemudian guru diberikan angket oleh peneliti untuk mengisi tanggapan terhadap rel osilasi digital yang telah di kembangkan.

Berdasarkan analisa dari respon guru fisika dari keempat guru terhadap rel osilasi digital dinyatakan menarik serta dapat digunakan di sekolah SMA/MA. Pada uji coba ini mencakup 5 bagian yaitu keterlibatan alat peraga dengan bahan ajar, nilai edukasi, artistik, kekuatan alat, dan keselamatan bagi peserta didik. Rata-rata hasil nilai respon guru fisika yaitu dengan nilai kemenarikan sebesar 86% dengan kategori sangat menari. Hasil data yang diperoleh dari uji coba telaah pakar terhadap guru yang mengajar pelajaran fisika dapat disimpulkan bahwa guru memberikan respon positif terhadap pengembangan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika positif serta menumbuhkan semangat guru dalam pembuatan serta menerapkan media pembelajaran untuk membantu guru menjelaskan materi pelajaran kepada peserta didik. Guru fisika memberikan saran supaya memberikan warna yang lebih menarik lagi pada alat peraga.

Berdasarkan hasil ini berarti rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika secara umum sudah sangat layak, menarik, baik serta mendapat respon positif dari guru untuk dipergunakan dalam proses pembelajaran fisika.

Pada uji coba produk terdiri atas uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan tentang alat peraga rel osilasi yang diberikan di empat tempat yaitu pada peserta didik kelas X di SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMAN 1 Muaradua. Uji coba diawali dengan mendemonstrasikan dan menjelaskan rel osilasi digital selanjutnya peserta didik diberikan angket oleh peneliti agar diisi yang berguna untuk melihat respon terhadap rel osilasi digital.

Uji coba kelompok kecil berikan kepada 40 peserta didik dari SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMAN 1 Muaradua. Uji coba untuk bagian penampilan fisik sebesar 88%, memotivasi belajar dan pemahaman konsep memperoleh persentase sebesar 86%, pengoperasian dan kinerja alat peraga memperoleh persentase sebesar 86%, kualitas alat peraga sebesar 85%, dan keselamatan alat peraga memperoleh nilai sebesar 87%. Berdasarkan rekapitulasi dari uji coba kelompok kecil kepada peserta didik kelas X mendapatkan nilai persentase kemenarikan 86% dan dapat disimpulkan bahwa rel osilasi digital sangat menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran.

Uji coba lapangan yang diberikan kepada 115 peserta didik dari empat sekolah yaitu SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU

Selatan, dan SMAN 1 Muaradua mencakup 5 bagian penampilan fisik sebesar 87%, memotivasi belajar dan pemahaman konsep memperoleh persentase sebesar 88%, pengoperasian dan kinerja alat peraga memperoleh persentase sebesar 88%, kualitas alat peraga sebesar 86%, dan keselamatan alat peraga memperoleh persentase sebesar 91%. Berdasarkan rekapitulasi dari uji coba lapangan kepada peserta didik kelas X mendapatkan nilai persentase kemenarikan 88% dan dapat disimpulkan bahwa rel osilasi digital sangat menarik untuk digunakan dalam proses pembelajaran. Berdasarkan hasil uji coba lapangan peneliti menganalisis bahwa peserta didik lebih antusias ketika menggunakan rel osilasi digital sebagai alat peraga dalam pembelajaran fisika, peserta didik lebih cepat memahami materi ayunan matematis dengan adanya alat peraga rel osilasi digital.

Produk yang berhasil dikembangkan ini berupa rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika. Rel osilasi digital bertujuan untuk membantu guru menjelaskan beberapa materi fisika khususnya materi ayunan matematis. Sebelum alat peraga rel osilasi digital dinyatakan layak untuk digunakan dalam proses pembelajaran, ada beberapa tahapan diantaranya uji coba telaah, kelompok kecil, dan uji coba lapangan. Setelah dilakukan beberapa tahapan uji coba dan perbaikan sesuai masukan dari responden maka dapat disimpulkan bahwa rel osilasi sebagai alat peraga fisika sudah sangat layak untuk dan mendapat respon positif dari responden dan diharapkan bisa membantu guru menyampaikan materi fisika khususnya ayunan matematis serta menambah antusias peserta didik dalam proses pembelajaran fisika.

BAB V

KESIMPULAN DAN SARAN

A. Kesimpulan

Proses pada Penelitian dan Pengembangan media rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika telah selesai dilakukan dan dibahas sesuai pada hasil penelitian dan pengembangan. Hasil dari penelitian dan pengembangan media rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika dapat disimpulkan sebagai berikut:

1. Alat peraga rel osilasi digital dikembangkan melalui 5 tahap yaitu: *analysis, design, development, implementation, dan evaluation* dengan menghasilkan media rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika yang dapat dioperasikan dengan mudah karena dilengkapi dengan buku panduan praktikum dan buku manual.
2. Alat peraga rel osilasi digital yang dikembangkan menurut para ahli dikategorikan sangat layak. Hasil validasi ahli materi mendapatkan persentase skor rata-rata sebesar 89%, dan ahli media mendapatkan persentase skor rata-rata sebesar 83%. Kelayakan yang diperoleh tersebut telah melalui tahap uji validasi awal yang terdapat beberapa saran dari validator yang semua masukan tersebut sangat membantu dalam memperbaiki produk sehingga memperoleh hasil sangat layak untuk digunakan pada jenjang SMA/MA kelas X.

3. Guru fisika dan peserta didik di SMAN 1 Tiga Dihaji, SMAN 1 Buay Sandang Aji, MAN 1 OKU Selatan, dan SMAN 1 Muaradua memberikan respon positif terhadap alat peraga rel osilasi digital yang dikembangkan. Hasil persentasi skor rata-rata dari guru fisika di empat sekolah sebesar 86%, sedangkan dalam uji coba kelompok kecil dan uji coba lapangan yang dilakukan pada peserta didik kelas X mendapatkan persentasi sebesar 86% dan 88 %. Hasil mengidentifikasi bahwa rel osilasi digital ini termasuk masuk dalam kategori sangat menarik.

B. Saran

Hasil dari penelitian dan pengembangan rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika maka diajukan beberapa saran dari peneliti sebagai berikut:

1. Saran bagi peserta didik dan guru
 - a. Rel osilasi digital diharapkan dapat digunakan sebagai salah satu contoh variasi media pembelajaran dalam pelajaran fisika.
 - b. Guru hendaknya menggunakan media pembelajaran untuk mempermudah proses belajar mengajar seperti menggunakan alat peraga.
2. Saran bagi peneliti selanjutnya

Rel osilasi digital sebagai alat peraga fisika masih perlu dimaksimalkan lagi yang mungkin bisa menjadi perbaikan bagi peneliti

DAFTAR PUSTAKA

- A, Widiyatmoko, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA Terpadu Berkarakter Menggunakan Pendekatan Humanistik Berbantu Alat Peraga Murah', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia Semarang*, 2013
- Ahmad, and Ahmad Sehabuddin, 'Efektivitas Penggunaan Alat Peraga Terhadap Peningkatan Prestasi Belajar Siswa Pada Materi Bangun Ruang Sisi Datar (Kubus Dan Balok)', *JURNAL VARIAN*, 1 (2018)
- Apriliyanti, Dharis Dwi, Sri Haryani, and Arif Widiyatmoko, 'Pengembangan Alat Peraga IPA Terpadu Pada Tema Pemisahan Campuran Untuk Meningkatkan Keterampilan Proses Sains', *Unnes Science Education Journal*, 4 (2015)
- Arief S Sadiman, *Media Pendidikan Pengertian, Pengembangan, Dan Pemanfaatannya*. Depok:Rajawali Pers, 2012
- Arsyad, Azhar, *Media Pembelajaran*, ed. by Asfah Rahman, 16th edn (Jakarta: Rajawali Pers, 2013)
- Asyhari, Ardian, and Helda Silvia, 'Pengembangan Media Pembelajaran Berupa Buletin Dalam Bentuk Buku Saku Untuk Pembelajaran IPA Terpadu', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5 (2016), 1–13 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.100>>
- Dewi, Eka Puspita, Agus Suyatna, and Chandra Ertikanto, 'Efektivitas Modul Dengan Model Inkuiri Untuk Menumbuhkan Keterampilan Proses Sains Siswa Pada Materi Kalor', *Jurnal Keguruan Dan Ilmu Tarbiyah*, 2 (2017), 105–10 <<https://doi.org/10.24042/tadris.v2i2.1901>>
- Dewi, Iqlima Noor Akmala, and Prabowo, 'Pengembangan Alat Peraga Bandul Matematis Untuk Melatihkan Keterampilan Proses Siswa Pada Materi Gerak Harmonik Sederhana Di Kelas XI SMAN 3 Tuban', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 3 (2014)
- Diani, Rahma, 'Pengaruh Pendekatan Saintifik Berbantuan Lks Terhadap Hasil Belajar Fisika Peserta Didik Kelas Xi SMA Perintis 1 Bandar Lampung', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-BiRuNi*, 5 (2016), 83–93 <<https://doi.org/10.24042/jpifalbiruni.v5i1.108>>
- Diani, Rahma, Yuberti, and M Ridho Syarlisjswan, 'Web-Enhanced Course Based On Problem-Based Learning (Pbl): Development Of Interactive Learning Media For Basic Physics Ii', *Jurnal Ilmiah Pendidikan Fisika Al-Biruni*, 7 (2018), 105–16 <<https://doi.org/10.24042/jipfalbiruni.v7i1.2849>>

- Ega Rimawati, *Ragam Media Pembelajaran*. Jakarta: Kata Pena, 2016
- El-Qurtuby, Usman, *Mushaf Al-Quran Dan Terjemahan Hadist* (Bandung: Cordoba, 2013)
- Elfira, Dessy, 'Pengembangan Alat Peraga Rel Osilasi Kelereng Untuk Menentukan Percepatan Gravitasi Dalam Menunjang Pembelajaran Fisika Pada Materi Getaran Harmonis', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika (JIPF)*, 5 (2016)
- Ewik, Juniarti Baiq, Sahidu Hairunisaaya, and Ni Nyoman Sri Putu Verawati, 'Implementasi Model Problem Based Learning Berbantuan Alat Peraga Untuk Meningkatkan Aktivitas Dan Hasil Belajar Fisika Siswa Kelas VIII SMPN 22 Mataram Tahun Pelajaran 2014/2015', *Jurnal Pendidikan Fisika Dan Teknologi*, I (2015)
- Giancoli, Dauglas C., *Fisika* (Jakarta: Erlangga, 2001)
- Haisy, Muhammad Caisar, and Erfan Handoko I Made Astra, 'Pengembangan Alat Peraga Resonansi Dan Efek Doppler Berbasis Soundcard Pc/Laptop Untuk Meningkatkan Motivasi Belajar Fisika Siswa SMA', *Prosiding Seminar Nasional Fisika (E-Journal)*, IV (2015), 87–92
- Halliday, Resnick, Walker. *Fisika Dasar Edisi 7 Jilid 1*. PT. Gelora Aksara Pratama: Erlangga, 2010.
- Haryati, Novita, Muriani Nur Hayati, and M. aji Fatkhurrohman, 'Keefektifan Penggunaan Alat Peraga Sistem Peredaran Darah Dalam Pembelajaran IPA Kelas VIII MTs Negeri Pemalang', *Jurnal Pendidikan MIPA Pancasakti*, 2 (2018), 34–37
- Huriawati, Farida, Jeffry Handhika, and Luthfiaturrohman, 'Penerapan Media Praktikum Gerak Harmonik Sederhana Menggunakan Osilator Digital Detector Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Dan Keterampilan Proses Mahasiswa', in *Prosiding SNFA(Seminar Nasional Fisika Dan Aplikasinya*, 2016
- Huriawati, Farida, and Andista Candra Yusro, 'Pengembangan ODD “ Osilator Digital Detector ” Sebagai Alat Peraga Praktikum Gerak Harmonik Sederhana', *Jurnal Inovasi Dan Pembelajaran Fisika*, 2016
- Irawan, Hengki, 'Peningkatan Motivasi Dan Prestasi Belajar Menggunakan Alat Ukur Mekanik Melalui Peraga Alat Ukur Mekanik Siswa Kelas X Teknik Kendaraan Ringan', *Journal of Mechanical Engineering Education*, 1 (2016)
- Khasanah, Ismiyatun, Retna Kusuma Astuti, and M Aji Fatkhurrohman, 'Penggunaan Alat Peraga Gerhana Bulan Untuk Meningkatkan Kualitas Belajar Siswa Kelas VIII SMP Negeri 3 Kersana', *Jurnal Pendidikan MIPA Pancasakti*, 2 (2018), 38–42

- Kristanto, Agung, and Kharis Mubaroq, 'Perancang Ulang Fasilitas Kerja Yang Ergonomi Pada Proses Pengeboran Kerajinan Alat Peraga Taman Kanak-Kanak', *Jurnal Teknik Industri*, 2 (2013)
- Kurniawan, Heru Edi, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran IPA SMP Berbasis Problem Based Learning Pada Materi Getaran Dan Gelombang', *JPFK*, 2 (2016)
- Manurung, Siti Aminah, 'Pembelajaran Matematika Berbasis Portofolio Melalui Pendayagunaan Alat Peraga Dalam Materi Bangun Ruang Untuk Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas X SMK N 4 Medan T.P 2015/2016', *Jurnal EduTech*, 2 (2016)
- Nasution, *Didaktik Asas-Asas Mengajar Cet. Ke Pertama* (Jakarta: Bumi Aksara, 1995)
- Pramesty, Rosalina Indah, and Prabowo, 'Pengembangan Alat Peraga Kit Fluida Statis Sebagai Media Pembelajaran Pada Sub Materi Fluida Statis Di Kelas XI IPA SMA Negeri 1 Mojosari, Mojokerto', *Jurnal Inovasi Pendidikan Fisika*, 2 (2013)
- Prihatiningtyas, Suci, Tjipto Prastowo, and Budi Jatmiko, 'Pengembangan Perangkat Pembelajaran Fisika SMP Berbasis Simulasi Virtual Dan Kit Sederhana Dengan Model Pembelajaran Langsung Dan Kooperatif Untuk Mengajarkan Keterampilan Psikomotor Dan Afektif Pada Pokok Bahasan Alat Optik', *JPPS: Jurnal Peneilitian Pendidikan Sains*, 2 (2012)
- Sanjaya, Wina, *Penelitian Pendidikan Jenis, Metode Dan Prosuder*, Cet Ke 1 (Jakarta: Kencana, 2013)
- Saputri, V. A. C, and N. R Dewi, 'Pengembangan Alat Peraga Sederhana Eye Lens Tema Mata Kelas VIII Untuk Menumbuhkan Keterampilan Peserta Didik', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 3 (2014)
- Siswanto, and Sukaryadi, *Kompetensi Fisika Untuk Kelas XI* (Jakarta: Citra Aji Parama, 2009)
- Sugiyono, *Metode Penelitian Dan Pengembangan Cet. Ke 1* (Bandung: Alfabeta, 2015)
- , *Metode Penelitian Pendidikan (Pendekatan Kuantitatif, Kualitatif, Dan R&D)* (Bandung: Alfabeta, 2010)
- , *Metode Penelitian Pendidikan Cet. Ke 15* (Bandung: Alfabeta, 2012)
- , *Metode Penelitian Pendidikan Kuantitatif Kualitatif Dan R&D Cetakan Ke-23* (Bandung: Alfabeta, 2010)
- Suprihatiningsih, and Yoso Wiyarno, 'Pengembangan Bahan Ajar Berbasis Komputer

- Pada Mata Pelajaran Pendidikan Kewarganegaraan Untuk Siswa Sekolah Menengah Atas', *Jurnal Teknologi Pembelajaran Devosi*, 5 (2015)
- Ulmi, Fauziah, Murtiani, and Hidayati, 'Pengembangan Bahan Ajar Fisika Mengintegrasikan Nilai Nilai Karakter Al Qur'an Pada Materi Fluida Statis Dan Fluida Dinamis Untuk Pembelajaran Siswa Kelas XI SMA', *Pillar of Physics Education*, 2 (2013)
- Umi Hijriyah, *Media Pembelajaran Bahasa Arab dan Media Permainan Bahasa Arab*. Lampung: Fakta Press Fakultas Tarbiyah IAIN Raden Intan Lampung, 2015.
- Undang-Undang Dasar 1945 Tentang Pendidikan Dan Kebudayaan Pasal 1 Ayat 1*, 2003
- Usmaldi, 'The Development of Research-Based Physics Learning Model with Scientific Approach to Develop Students' Scientific Processing Skill', *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 5 (2016), 134–39
<<https://doi.org/10.15294/jpii.v5i1.5802>>
- Utari, Yani Putri, Eko Setyadi Kurniawan, Siska Desy Fatmaryanti, and A Hakekat Pembelajaran Fisika, 'Pengembangan Media Pembelajaran Fisika Online Prezi Dalam Pokok Bahasan Alat Optik Pada Siswa Kelas X IPA SMA Negeri 3 Purworejo Tahun Pelajaran 2013 / 2014', 5 (2014), 45–49
- Wahyuni, Endang Puji, 'Pembelajaran Contextual Teaching and Learning Melalui Pengoptimalan Alat Peraga Meningkatkan Hasil Belajar Siswa Kelas 1 SDN 1 Pamotan Tahun Pelajaran 2015 / 2016 Dalam Pelajaran Matematika Materi Ajar Semester 2 Tentang Bangun Datar Sederhana', *Didaktika PGRI*, 2 (2016)